



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E**  
**CONSERVAÇÃO**



**CAPITELLIDAE (ANNELIDA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE**  
**SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL: ESTRUTURA DA COMUNIDADE E DO**  
**HABITAT**

José Weverton Santos de Souza

Mestrado Acadêmico

São Cristóvão – SE/ Brasil

2018

JOSÉ WEVERTON SANTOS DE SOUZA

**CAPITELLIDAE (ANNELIDA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE  
SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL: ESTRUTURA DA COMUNIDADE E DO  
HABITAT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Bocchiglieri  
Coorientadora: Profa. Dra. Carmen Regina Parisotto Guimarães

SÃO CRISTÓVÃO – SE/ BRASIL

2018

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

Souza, José Weverton Santos de

S729c      Capitellidae (annelida) na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil: estrutura da comunidade e do habitat / José Weverton Santos de Souza; orientadora Adriana Bocchiglieri. – São Cristóvão, 2018.

85 f.: il.

Dissertação (mestrado em Ecologia e Conservação)–  
Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Habitat(Ecologia). 2. Anelídeo. 3. Meio ambiente. I. Bocchiglieri, Adriana, orient. II. Título.

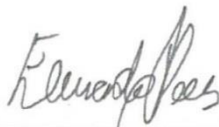
CDU 591.522

**TERMO DE APROVAÇÃO****CAPITELLIDAE (ANNELIDA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE,  
NORDESTE DO BRASIL: ESTRUTURA DA COMUNIDADE E DO HABITAT**

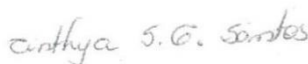
por

**JOSÉ WEVERTON SANTOS DE SOUZA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

**APROVADA** pela banca examinadora composta por**DRª ADRIANA BOCCHIGLIERI**Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da  
Universidade Federal de Sergipe**DR EDUARDO TAVARES PAES**

Universidade Federal Rural da Amazônia

**DRª CINTHYA SIMONE GOMES SANTOS**

Universidade Federal Fluminense

São Cristóvão/SE, 27 de julho de 2018

*Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe Ducilene Souza, minha avó Josefa Souza e a minha tia Iraildes Sousa, razões de minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por toda sabedoria e pelo dom da vida.

A minha família, a quem devo todas as coisas, todos os ensinamentos que me fizeram ser a pessoa em que me tornei; em especial a minha mãe (**Ducilene Souza**), minha avó (**Josefa de Souza**), minha tia (**Iraildes de Sousa**) e meus irmãos (**Ducimare Andrade e Eronildo Andrade**), vocês são essenciais em minha vida, sou eternamente grato por todos os esforços e sacrifícios realizados em prol de minha educação.

A minha orientadora, **Profa. Dra. Adriana Bocchiglieri** (*Departamento de Ecologia - UFS*), que aceitou orientar um ecólogo/poliquetólogo marinho mesmo sabendo dos grandes desafios que poderiam surgir durante este percurso; sinto-me muito grato por todos os ensinamentos e pela confiança, *thank you very much*.

Agradeço também a minha coorientadora, **Profa. Dra. Carmen R. Parisotto Guimarães** (*Departamento de Biologia - UFS*), pelos longos anos que tem dedicado em me orientar; por todo conhecimento que vem me fornecendo, por toda confiança em que deposita em mim e carinho de todos os dias regados a muitas doses de café. Muito obrigado, você me inspira e me instiga a perseverar.

Aos companheiros de todos os dias do *Laboratório de Bentos Costeiro - LABEC*, em especial a **MsC. Daniela O. Guimarães** (*PPG em Ecologia e Conservação – PPEC/UFS*), **MsC. Andrezza R. M. Moura** (*LABEC/UFS*), **MsC. Mariana A. Carvalho** (*PPEC/UFS*), **MsC. Luana M. C. Mendonça** (*PPG em Zoologia/UFPR*), **MsC. Viviane Ribeiro** (*PPEC/UFS; Departamento de Biologia/UFS*), **Dr. Ivan L. Júnior** (*PPG em Geologia/UFBA*), e a **Ilma C. Castro** (*Departamento de Biologia/UFS*), todos vocês foram sensacionais; obrigado pela companhia, pelas conversas ecológicas e não ecológicas; cafés diários e boas gargalhadas que demos.

Ao corpo técnico do *LABEC* (*Departamento de Biologia/UFS*), **Damião Assis e Cosme Assis** pelo suporte e auxílios prestados sempre que solicitados, meu muito obrigado.

Aos companheiros da vida pós-academia, **Ecol. Lucas Rodrigues** (*LABEC/UFS*), **Ecol. Galdênia Menezes** (*LABEC/UFS*), **Raul S. Bomfim** (*LABEC/UFS*), **Tâmara M<sup>a</sup> dos**

**Santos** (LABEC/UFS) e **MsC. José Augusto S. Júnior** (PPG em Biodiversidade/UFS) pelos “papos” e momentos descontraídos essenciais a minha sanidade mental.

Aos colegas do *PPG em Ecologia e Conservação/UFS*, **MSc. Mônica A. Pedroso**, **MSc. Erivelton R. Nascimento**, **MSc. Helon Simões** e a **MSc. Rayanna H. S. Bezerra** por serem sempre tão solícitos e se fazerem presentes em minhas dúvidas com o R, obrigadíssimo.

A minha banca de qualificação pelas contribuições realizadas, **Profª. Dra. Andrea Novelli** (Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária/UFS) e **Prof. Dr. Paulo F. Cristaldo** (Laboratório de Interações/UFS).

Agradeço também a **Prof. Dr. Leandro de Sousa Souto** (Departamento de Ecologia – UFS) por sempre estar disposto a me ajudar sempre que o solicitei, obrigado e ao **Prof. Dr. Gustavo Luis Hirose** (Departamento de Biologia – UFS) por me ajudar na elaboração dos diagramas T-S. Aos demais professores do PPG em Ecologia e Conservação da UFS, em especial aqueles com quem tive aula e que se dedicaram em transmitir um pouco de seus conhecimentos, meu muito obrigado: **Profª. Dra. Ana Paula A. Araújo**, **Prof. Dr. Renato G. Faria**, **Prof. Dr. Marcelo F. G. de Brito**, **Profª. Dra. Roseli La Corte**, **Prof. Dr. Alexandre S. Pinto**, **Prof. Dr. Sidney F. Gouveia**, **Prof. Dr. Douglas F. R. Alves**, **Prof. Dr. Paulo F. Cristaldo**, **Profª. Dra. Marcela E. Cárceres**, **Prof. Dr. Juan M. R. E. Aguilar**, **Prof. Dr. Raone B. Mendes**, **Prof. Dr. Patrício A. Rocha**.

Agradeço a **Dra. Camila Fernanda da Silva** (PPG em Ecologia/UNICAMP) e ao **Dr. Wagner Ferreira Magalhães** (Water Resources Research Center/University of Hawaii at Manoa) pelo auxílio e checagem na identificação dos Capitellidae.

A secretária do *PPG em Ecologia e Conservação/UFS*, **MSc. Juliana Cordeiro**, por sempre atender e solucionar todos os empasses da maneira mais rápida e eficaz, muito obrigado.

A **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES** pela bolsa de mestrado concedida durante os dois anos de mestrado.

A **PETROBRAS** pela coleta e financiamento do projeto de Monitoramento da Plataforma Continental de Sergipe.

Aos estagiários e a equipe do ***LABEC*** que realizaram a triagem do material biológico e processamento do material sedimentológico.

A ***Profa. Dra. Carmen Regina Parisotto Guimarães (DBI/UFS)*** pela cedência do material biológico e abiótico, os quais constituíram esta dissertação.

Ao ***Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação – PPEC*** e a ***Universidade Federal de Sergipe - UFS*** pelo suporte e apoio logístico durante esses anos.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>16</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>20</b>
<i>Área de estudo .....</i>	<i>20</i>
<i>Informações técnicas da origem dos dados .....</i>	<i>21</i>
<i>Procedimento de Campo .....</i>	<i>21</i>
<i>Delineamento amostral e Coleta de sedimento .....</i>	<i>21</i>
<i>Coleta de água .....</i>	<i>23</i>
<i>Procedimentos de laboratório.....</i>	<i>23</i>
<i>Análise de sedimento .....</i>	<i>24</i>
<i>Tratamento para Poliquetofauna .....</i>	<i>24</i>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>25</b>
 <b>CAPÍTULO 1. CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL.....</b>	 <b>30</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>31</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>32</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>34</b>
<i>Análise dos dados.....</i>	<i>34</i>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>
 <b>CAPÍTULO 2. ESTRUTURA DA METACOMUNIDADE DE CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE.....</b>	 <b>53</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>54</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>55</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>56</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>57</b>
<i>Análises de dados.....</i>	<i>57</i>
<i>Estrutura do habitat .....</i>	<i>57</i>
<i>Dados biológicos.....</i>	<i>58</i>
<b>RESULTADOS .....</b>	<b>60</b>
<i>Estrutura do habitat .....</i>	<i>60</i>
<i>Estrutura da comunidade .....</i>	<i>67</i>
<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>74</b>
<i>Estrutura do habitat .....</i>	<i>74</i>
<i>Estrutura da comunidade .....</i>	<i>76</i>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>80</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>84</b>

## LISTA DE FIGURAS

### Apresentação Geral

- Figura 1 - Mapa do Brasil com destaque para o estado de Sergipe. Delimitação da plataforma continental interna e externa de Sergipe segundo os critérios estabelecidos por Coutinho (1981) e adaptado por Guimarães (2010). Legenda: TA - TE: transectos; a1, b1,..., e3: estações de amostragem. .... 20
- Figura 2 - Draga de arrasto de fundo utilizada para coletas de sedimento e biológica na Plataforma Continental de Sergipe (A); material sendo lavado ainda dentro da draga em campo (B) e acondicionamento do material coletado em sacos plásticos para transporte (C). Foto: LABEC/UFS. .... 23

### CAPÍTULO 1: CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL

- Figura 1.1 - Abundância dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) amostrados na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 a junho de 2003. .... 37
- Figura 1.2 - Número de espécies restritas e compartilhadas entre as manchas de sedimento de lama, areia e cascalho para os táxons de Capitellidae (Polychaeta) obtidos na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003..... 37
- Figura 1.3 - Composição da fauna de Capitellidae (Polychaeta) entre as manchas de sedimento de lama, areia e cascalho na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003..... 38
- Figura 1.4 - Abundância percentual dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) pelos tipos de fundo de lama (A), areia (B) e cascalho (C) na Plataforma Continental de Sergipe, amostrados entre dezembro de 2001 e junho de 2003. .... 39
- Figura 1.5 - Mapa de distribuição da abundância dos Capitellidae (Polychaeta) *Notomastus hemipodus* (A), *Notomastus latericeus* (B), *Notomastus lobatus* (C) e *Mediomastus* sp. (D) sobre as fácies sedimentares na Plataforma Continental de Sergipe, amostrados entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Mapa base adaptado de Guimarães (2010)..... 40
- Figura 1.6 - Variação por tipo de fundo dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003..... 38

### CAPÍTULO 2: ESTRUTURA DA METACOMUNIDADE DE CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE

- Figura 2.1 - Flutuação mensal para os valores de pluviosidade no estado de Sergipe durante os anos de 2001 a 2003, com destaque para os meses de junho (período chuvoso) e dezembro (período seco)..... 60

- Figura 2.2 - Variáveis físico-químicas de salinidade (A), temperatura (B), transparência (C), pH (D) e oxigênio (E) na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre os períodos sazonais. .... 61
- Figura 2.3 - Variação batimétrica das variáveis físico-químicas de salinidade (A), temperatura (B), transparência (C), pH (D) e oxigênio (E) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre as isóbatas. .... 62
- Figura 2.4 - Variáveis sedimentológicas quando ao grau de selecionamento (A), tamanho do grão (B) e teores percentuais de matéria orgânica (C),  $\text{CaCO}_3$  (D), cascalho (E), areia (F), silte (G) e argila (H) na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso e seco. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre os períodos sazonais. .... 64
- Figura 2.5 - Variação batimétrica das variáveis sedimentológicas e granulométricas referente ao grau de selecionamento (A), tamanho do grão (B), matéria orgânica (C),  $\text{CaCO}_3$  (D), cascalho (E), areia (F), silte (G) e argila (H) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre as isóbatas. .... 65
- Figura 2.6 - Análise de componentes principais envolvendo as variáveis ambientais das amostras de água e sedimento coletadas na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003 nas profundidades de 10, 20 e 30 metros. Letras indicam as estações de amostragem. .... 66
- Figura 2.7 - Diagrama T-S para Plataforma Continental de Sergipe contendo os valores temperatura e salinidade (superfície, meio e fundo) durante o período seco de dezembro de 2001 (A), chuvoso em junho de 2002 (B), seco de dezembro de 2002 (C) e chuvoso de junho de 2003 (D). Legenda: AC – Água Costeira; AT – Água Tropical. .... 67
- Figura 2.8 - Variação temporal dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: letras iguais indicam que não existem diferenças significativas entre as isóbatas. .... 68
- Figura 2.9 - Variação batimétrica dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas. .... 68
- Figura 2.10 - Composição dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) coletados entre os períodos seco (dezembro de 2001 e 2002) e chuvoso (junho de 2002 e 2003) da Plataforma Continental de Sergipe. .... 70
- Figura 2.11 - Ordenação nMDS da composição da fauna de Capitellidae coletada entre as profundidades amostras na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. .... 70
- Figura 2.12 - Diversidade beta e partição da beta diversidade nos mecanismos ecológicos de substituição de espécies (Turnover ( $\beta_{\text{TUR}}$ )) e aninhamento (Nestedness)

( $\beta_{\text{NES}}$ ) para os Capitellidae ao longo dos gradientes de profundidade ( $\beta_1$ ) e sazonal ( $\beta_2$ ) na Plataforma Continental de Sergipe. .... 71

Figura 2.13 - Diagrama de correlação das estações amostrais, envolvendo a abundância dos Capitellidae e as variáveis ambientais do sedimento na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: Phi = tamanho dos grãos; GS = grau de selecionamento;  $\text{CaCO}_3$  = carbonato de cálcio; Prof = profundidade; Caplla sp1 = *Capitella* sp. 1; Caplla sp2 = *Capitella* sp. 2; Caplle sp = *Capitellethus* sp.; Cap sp2 = Capitellidae sp. 2; Cap sp6 = Capitellidae sp. 6; Cap sp7 = Capitellidae sp. 7; Dasy lum = *Dasybranchus lumbricoides*; Dasy sp1 = *Dasybranchus* sp. 1; Med sp = *Mediomastus* sp.; Noto hemi = *Notomastus hemipodus*; Noto lat = *Notomastus latericeus*; Noto lob = *Notomastus lobatus*; Noto sp1 = *Notomastus* sp. 1; Noto sp2 = *Notomastus* sp. 2; Noto sp3 = *Notomastus* sp. 3; Noto sp5 = *Notomastus* sp. 5; Noto sp7 = *Notomastus* sp. 7; Noto sp8 = *Notomastus* sp. 8; Scy sp1 = *Scyphoproctus* sp. 1; Scy sp2 = *Scyphoproctus* sp. 2; Scy sp6 = *Scyphoproctus* sp. 6; Scy sp8 = *Scyphoproctus* sp. 8.73

## LISTA DE TABELAS

### **CAPÍTULO 1: CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL**

Tabela 1.1 - Táxons de Capitellidae (Polychaeta) coletados na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003, e tipo de fundo em que ocorreram. \*: espécies novas para a ciência; #: novas ocorrências para o Brasil..... 36

### **CAPÍTULO 2: ESTRUTURA DA METACOMUNIDADE DE CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE**

Tabela 2.1 - Autovalores e porcentagem de explicação dos componentes da Análise de Componentes Principais das variáveis ambientais amostradas na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003 em três profundidades distintas: 10, 20 e 30 metros..... 66

Tabela 2.2 - Relação entre as variáveis ambientais com os descritores ecológicos de abundância (N), riqueza (S), diversidade (H') e equitatividade (J) para os Capitellidae na Plataforma Continental de Sergipe com seus respectivos valores de p e graus de liberdade (d.f.). Valores com asterisco (\*) indicam influência significativa sobre o descritor ecológico. .... 67

Tabela 2.3 - Variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica, para correlação com a fauna de Capitellidae de Capitellidae amostrada na Plataforma Continental de Sergipe entre os períodos seco e chuvoso (2001 a 2003). .... 72

## RESUMO

As comunidades biológicas apresentam padrões de abundância, riqueza, diversidade e composição determinados em função de filtros ambientais ou fatores estocásticos que podem ocasionar substituição ou aninhamento das espécies. Capitellidae é uma família de anelídeos marinhos (Polychaeta), comum na costa do Brasil, que habita diversos ambientes em decorrência da alta tolerância a gradientes ambientais e sobre a qual se tem poucas informações ecológicas. Neste estudo foi realizado um levantamento dos táxons de Capitellidae da Plataforma Continental de Sergipe (PCS) e verificada a variação espaço-temporal dos descritores ecológicos, buscando qual mecanismo (*turnover* ou *nestedness*) estrutura essa comunidade além de investigar como e quais variáveis ambientais influenciam nesta estruturação. Foram realizadas coletas durante os períodos seco e chuvoso (2001 a 2003) ao longo da PCS em três isóbatas (10, 20 e 30m), amostrando o sedimento com draga de arrasto e a água com garrafa de Van Dorn. O material sedimentológico foi conservado em gelo para análises granulométricas de teores de MO e  $\text{CaCO}_3$  e em formol 10% para a análise faunística. A comunidade de Capitellidae foi composta por 1.096 indivíduos distribuídos em 50 táxons agrupados em 13 gêneros e 11 morfotipos. Destes táxons, três são registros novos para ciência (*Notomastus* sp. 8, *Scyphoproctus* sp. 4 e Capitellidae sp. 7), cinco novos gêneros com ocorrência para o Brasil (*Amastigos*, *Pseudoleiocapitella*, *Dasybranchetus*, *Neonotomastus* e *Mastobranchus*) e 49 novas ocorrências para Sergipe. Quatro táxons se destacaram pela abundância: *Notomastus hemipodus*, *Notomastus latericeus*, *Notomastus lobatus* e *Mediomastus* sp. A composição das espécies entre as manchas de sedimento não variou significativamente em decorrência do alto compartilhamento de espécies. As manchas de cascalho abrigaram maiores abundância e riqueza ( $p < 0,05$ ). Os parâmetros ambientais apresentaram oscilações temporais para as variáveis da água, estando o período chuvoso com as maiores temperatura e salinidade ( $p < 0,05$ ). Espacialmente, as variáveis da água não apresentaram variação ( $p > 0,05$ ). A textura do sedimento não apresentou variação temporal ( $p > 0,05$ ), porém variou espacialmente ( $p < 0,05$ ), diferindo a isóbata de 30m das demais quanto ao grau de selecionamento e tamanho do grão, percentuais de matéria orgânica e  $\text{CaCO}_3$  e teores de cascalho e silte. Já a estrutura da comunidade mostrou-se estável temporalmente sem flutuações para os descritores ecológicos ( $p > 0,05$ ). Espacialmente, a abundância, riqueza, diversidade e equitatividade apresentaram um padrão crescente em direção às áreas mais profundas ( $p < 0,05$ ). A composição da fauna variou tanto no tempo ( $p = 0,00$ ;  $R = 0,08$ ) quanto no espaço ( $p = 0,02$ ;  $R = 0,12$ ). Essas variações foram decorrentes dos mecanismos de substituição de espécies temporal ( $\beta_{\text{TUR}} = 0,43$ ;  $\beta_{\text{NES}} = 0,08$ ) e espacial ( $\beta_{\text{TUR}} = 0,46$ ;  $\beta_{\text{NES}} = 0,25$ ) que determinaram as altas diversidades  $\beta$  temporal ( $\beta_{\text{JAC}} = 0,51$ ) e espacial ( $\beta_{\text{JAC}} = 0,72$ ). A relação das variáveis ambientais com a fauna evidenciou as variáveis do sedimento como as principais estruturadoras das comunidades. A profundidade influenciou todos os descritores ( $p = 0,00$ ); o grau de selecionamento do grão exerceu influência sobre a diversidade e equitatividade ( $p = 0,04$ ); o tamanho do grão ( $p = 0,01$ ) e o teor de  $\text{CaCO}_3$  ( $p = 0,005$ ) influenciaram a abundância e o cascalho influenciou a riqueza ( $p = 0,02$ ). Os resultados obtidos permitem inferir que a PCS é um ambiente com elevada riqueza de Capitellidae, que se distribui em fundos heterogêneos, ocasionando substituição de espécies ao longo do gradiente ambiental com aumento dos descritores em áreas mais profundas.

**Palavras-chave:** complexidade do habitat; montagem de comunidades; nordeste Brasil; Polychaeta.

## ABSTRACT

Biological communities have patterns of abundance, richness, diversity and composition determined by environmental filters or stochastic factors that may lead to species substitution or nesting. Capitellidae is a family of marine worms (Polychaeta), common on the coast of Brazil, that inhabits several environments due to the high tolerance to environmental gradients and for which there is little ecological information. In this study, a survey of the Capitellidae taxa of the Sergipe Continental Shelf (SCS) was carried out and the spatial-temporal variation of the ecological descriptors was verified, looking for which mechanism (*turnover* or *nestedness*) structures this community besides investigating how and which environmental variables influence this structuring. During the dry and rainy periods (2001 to 2003) samples were taken along the SCS in three isobaths (10, 20 and 30m), sampling the trawl dredge and Van Dorn bottle water. The sedimentological material was conserved in ice for granulometric analysis of OM and CaCO<sub>3</sub> contents and in 10% formalin for the faunistic analysis. The community of Capitellidae was composed of 1,096 individuals distributed in 50 taxa grouped into 13 genera and 11 morphotypes. Of these taxa, three are new species for science (*Notomastus* sp. 8, *Scyphoproctus* sp. 4 and Capitellidae sp. 7), five new genera with occurrence for Brazil (*Amastigos*, *Pseudoleiocapitella*, *Dasybranchetus*, *Neonotomastus* and *Mastobanchus*) and 49 new occurrences for Sergipe. Four taxa were distinguished by abundance: *Notomastus hemipodus*, *Notomastus latericeus*, *Notomastus lobatus* and *Mediomastus* sp. The composition of the species among the sediment spots did not change significantly due to the high behavior of species. Gravel patches harbored greater abundance and richness ( $p < 0.05$ ). The environmental parameters presented temporal oscillations for the water variables, being the rainy season with the highest temperature and salinity ( $p < 0.05$ ). Spatially the water variables showed no variation ( $p > 0.05$ ). The sediment texture showed no temporal variation ( $p > 0.05$ ), but varied spatially ( $p < 0.05$ ), the isobaths differing from 30m in the others regarding the degree of selection and grain size, percentages of organic matter and CaCO<sub>3</sub> and gravel and silte contents. On the other hand, the community structure was stable without fluctuations for the ecological descriptors ( $p > 0.05$ ). Spatially abundance, richness, diversity and equitability showed an increasing pattern towards deeper areas ( $p < 0.05$ ). The composition of the fauna oscillated both in time ( $p = 0.00$ ;  $R = 0.08$ ) and in space ( $p = 0.02$ ;  $R = 0.12$ ). These oscillations were due to the temporal ( $\beta_{\text{TUR}} = 0.43$ ;  $\beta_{\text{NES}} = 0.08$ ) and spatial ( $\beta_{\text{TUR}} = 0.46$ ;  $\beta_{\text{NES}} = 0.25$ ) substitution mechanisms that determined the high  $\beta$  temporal diversity ( $\beta_{\text{JAC}} = 0.51$ ) and spatial ( $\beta_{\text{JAC}} = 0.72$ ). The relationship of the environmental variables with the fauna evidenced the sediment variables as the main structurers of the communities. Depth influenced all descriptors ( $p = 0.00$ ); the degree of grain selection exerted influence on the diversity and equitability ( $p = 0.04$ ); grain size ( $p = 0.01$ ) and CaCO<sub>3</sub> content ( $p = 0.005$ ) influenced abundance and gravel influenced the richness ( $p = 0.02$ ). The results obtained allow us to infer that SCS is an environment with high richness of Capitellidae, which is distributed in heterogeneous bottoms, causing species substitution along the environmental gradient with increasing descriptors in deeper areas.

**Key words:** *habitat complexity; communities assembly; northeastern of Brazil; Polychaeta.*

## INTRODUÇÃO GERAL

A ecologia de comunidades estuda os padrões de diversidade, abundância e composição, além dos processos de dispersão e seleção de espécies, entre outros (VELLEND, 2010). Uma abordagem crescente nestes estudos é tratar as comunidades como subconjuntos que estão interligados por processos de dispersão de espécies que interagem entre si, denominando-as metacomunidades, sendo possível analisar os processos que regem os padrões da biodiversidade em escalas local e regional (GILPIN; HANSKI, 1991; LEIBOLD et al., 2004; LEIBOLD; NORBERG, 2004). Nessa perspectiva, modelos visam integrar esses processos à heterogeneidade ambiental e abordagens de nicho margeando quatro paradigmas propostos por Leibold et al. (2004).

No paradigma da dinâmica de manchas (*Patch-dynamic*), assume-se que as manchas de habitat são iguais e com capacidade de conter espécies diferentes decorrente dos processos de dispersão. Na ótica da seleção de espécies (*Species-sorting*), os habitats são heterogêneos e as interações locais são dependentes do meio físico. Na perspectiva de efeito de massa (*Mass effect*), o papel da elevada dispersão seria capaz de driblar os fatores ambientais, promovendo processos de colonização locais enquanto no paradigma neutro (*Neutral paradigm*) assume-se que as espécies estão distribuídas de forma aleatória em função de eventos estocásticos e randômicos, sendo a dinâmica dessas metacomunidades reguladas por perda e ganho de espécies (LEIBOLD et al., 2004).

Essas variações são determinadas pela troca de espécies (*Turnover*) e aninhamento (*Nestedness*) entre comunidades vizinhas (BASELGA, 2010), resultantes da oscilação na composição de espécies em escala local e que determinam a diversidade beta em escala regional (LEIBOLD; NOBERG, 2004; ANDERSON et al., 2011). Nesse contexto, um dos primeiros autores que realizou inferências sobre as variações na composição de espécies em função da complexidade estrutural do habitat foi Whittaker (1960), o qual também propôs o particionamento da diversidade em alfa, beta e gama para explicar diferentes aspectos da comunidade em diversas escalas espaciais.

Diversos processos podem estar atuando simultaneamente para a estruturação das metacomunidades, tornando-as dinâmicas no espaço e no tempo (COTTENIE, 2005). Esses fatores podem ser biológicos, como a história evolutiva de cada espécie, os



recursos e as interações intra e interespecíficas; e ambientais, como a temperatura, salinidade, composição sedimentológica, hidrodinamismo e partículas orgânicas dissolvidas (ex.: matéria orgânica). Estas características ambientais são mencionadas como as que exercem maior influência sobre a biota e determinam o gradiente de distribuição das comunidades macrobentônicas (BANDELJ et al., 2012). Tais fatores foram mencionados por Colman (1933) como os principais parâmetros que limitariam a distribuição dos organismos dentro de zonas ambientais toleráveis, ocasionando variações temporais e espaciais na composição de espécies.

No bioma marinho, os organismos estão distribuídos por uma variedade de ambientes, sendo a plataforma continental a que possui a maior diversidade biológica (MANSO et al., 2004). Além de ser um ecossistema complexo e dinâmico, a plataforma atua na manutenção do equilíbrio ecológico dos oceanos, uma vez que abriga a maior parte da biodiversidade marinha (MANSO et al., 2004). No Brasil, a plataforma continental se estende por 820.000 km<sup>2</sup> e apresenta fundos mistos com texturas variando de lamosa a cascalhosa, refletindo em uma heterogeneidade ambiental determinada principalmente pela influência de sedimentos de origem terrígena associados à sua própria diversidade geomorfológica (LANA et al., 1996; MUEHE; GARCEZ, 2005). Com base na influência de sedimentos sobre essa plataforma, Carannante et al. (1988) propuseram um zoneamento baseado na distribuição de componentes biogênicos para a plataforma continental brasileira, no qual foram estabelecidas três zonas: Zona A (tropical – de 0° a 15°); Zona B (transição – de 15 a 23°) e Zona C (temperada – de 23 a 35°).

Essa variedade de fundos proporciona uma ampla variabilidade espacial na diversidade, biomassa e riqueza de espécies (LANA et al., 1996), principalmente macrozoobentônicas. Dentre os grupos biológicos mais representativos do macrozoobentos destacam-se os anelídeos da Classe Polychaeta, representados por cerca de 8.000 espécies (RIZZO et al., 2011) e 86 famílias (AMARAL et al., 2013). Para o Brasil são registradas 1.149 espécies distribuídas em 434 gêneros e 68 famílias (AMARAL et al., 2013).

A família Capitellidae é uma das dominantes na costa brasileira (LANA et al., 2017), sendo comumente encontrada em fundos lodosos se alimentando da matéria orgânica ali acumulada e predominando em termos de abundância (DEAN, 2001).

Devido ao hábito alimentar detritívoro de seus representantes (FAUCHALD; JUMARS, 1979; JUMARS et al., 2015), contribuem no fluxo energético dos ecossistemas pois servem de alimento para outros organismos (GARCÍA-GARZA, 2009). Representantes desse grupo também facilitam a recuperação de restos orgânicos que poderiam ficar retidos nos fundos oceânicos e marinhos visto que, após incorporarem a matéria orgânica, esta é transformada em biomassa animal, tornando-se disponível para os níveis tróficos superiores (AMARAL; MIGOTTO, 1980; PAIVA, 2006; LANA et al., 2009).

Essa família apresenta 188 espécies distribuídas em 44 gêneros (READ, 2017). Na costa brasileira está representada por 15 gêneros e 30 espécies (AMARAL et al., 2013; SILVA et al., 2016; 2017). O grupo começou a ser estudado no Brasil sob aspectos taxonômicos por Amaral (1980) e Bolívar (1990), entretanto estudos ainda são escassos principalmente quanto à sua ecologia. Embora nos últimos anos tenha ocorrido um aumento no número de trabalhos desenvolvidos nas regiões sul e sudeste do país, os poliquetas das regiões norte e nordeste continuam pouco estudados (LANA et al., 2009; 2017). O conhecimento dos Polychaeta da costa de Sergipe restringem-se-se aos trabalhos de Luna (1967), Nonato e Luna (1970a e b), Santos et al. (1994), Santos et al. (2004), Guimarães (2010), Menezes (2012) e Souza et al. (2016) que relatam a ocorrência de 52 famílias e 89 espécies para a região. A família Capitellidae teve seu primeiro registro para o estado de Sergipe com o gênero *Dasybranchus* Grube, 1850 por Luna (1967).

A escassez de estudos sobre essa família dificulta a identificação de padrões de riqueza, abundância e diversidade para o grupo, bem como a influência de fatores ambientais na estruturação das metacomunidades. Entretanto, sabe-se que a estrutura de comunidades macrozoobentônicas ao longo das margens costeiras é determinada principalmente devido às condições ambientais, principalmente do sedimento (HEINO, 2000; TESKE; WOOLDRIDGE, 2003; FONSECA; NETTO, 2006; PECH et al., 2007). Em contexto similar, Santos et al. (1994) mencionam que a distribuição dos poliquetas é fortemente influenciada pelas variáveis físico-químicas, topográficas e granulométricas, as quais ocasionam variações na composição de espécies pelos diferentes tipos de habitat. Esse processo pode ser facilitado pelo hidrodinamismo que exerce forte influência na distribuição de larvas de Polychaeta, ampliando o alcance de dispersão

espacial, e através de correntes marinhas e oceânicas pelas quais as larvas conseguem dispersar facilmente para outros locais (VALANKO et al., 2010a e b).

Magalhães e Barros (2011), estudando abordagens estruturais e funcionais de comunidades de Polychaeta estuarinos na Baía de Todos os Santos (Brasil), perceberam que em baixa salinidade as espécies menos tolerantes reduziram a sua abundância abruptamente. Valanko et al. (2015), analisando a estrutura de uma metacomunidade bentônica no Golfo da Finlândia, relataram o declínio da riqueza com a profundidade e relacionaram esse fato às espécies sensíveis não tolerarem as águas profundas por sofrerem mais distúrbios decorrentes de hipóxia.

Dentre as variáveis sedimentológicas, Teive (2013), ao analisar a estrutura de uma metacomunidade de macroinvertebrados em lagos e lagunas costeiras no sul do Brasil, menciona que alguns grupos podem apresentar preferência por locais com sedimentos biogênicos, a exemplo dos capitélídeos do gênero *Capitella* Blainville, 1828, enquanto que outros como *Heteromastus similis* Southern, 1921, preferem habitats com predomínio de sedimentação biodetrítica. A salinidade também é mencionada dentre as variáveis estruturadoras das comunidades bentônicas, promovendo aumento na riqueza, diversidade (PECH et al., 2007) e na abundância dos Polychaeta (MAGALHÃES; BARROS, 2011).

Nesse sentido, este estudo pretende realizar um levantamento da fauna de Capitellidae na Plataforma Continental de Sergipe, preenchendo assim uma lacuna do conhecimento para o estado. A partir desse levantamento, pretende-se avaliar como os processos e mecanismos ecológicos, além dos fatores ambientais, influenciam a estruturação desta metacomunidade e, para isto, esta dissertação está estruturada em dois capítulos:

Capítulo 1 – “Capitellidae (Annelida: Polychaeta) na Plataforma Continental de Sergipe, Nordeste do Brasil”: apresenta um levantamento faunístico dos táxons de Capitellidae nessa região com informações de ocorrência por tipo de fundo, mapas de distribuição espacial das espécies dominantes nesta plataforma e variação dos descritores ecológicos de abundância, riqueza, diversidade e equitatividade por tipo de fundo.

Capítulo 2 – “Estrutura da metacomunidade de Capitellidae (Annelida: Polychaeta) na Plataforma Continental de Sergipe”: revela dados sobre a variação da riqueza, abundância, diversidade e equitatividade ao longo de um gradiente de profundidade e sazonal, assim como a diversidade beta encontrada para região e os mecanismos ecológicos que promovem a diversidade regional. Também foram investigadas como as variáveis ambientais de salinidade, temperatura, transparência, pH, oxigênio, grau de selecionamento, tamanho do grão, teores de matéria orgânica, carbonato de cálcio, cascalho, areia, silte e argila influenciam na estrutura dessa metacomunidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

A Plataforma Continental de Sergipe (PCS) estende-se por 162 km e destaca-se por apresentar fundos lamosos na sua porção interna devido à influência majoritária dos estuários (NASCIMENTO, 2011). No entanto, manchas de depósitos carbonáticos se desenvolvem na plataforma externa, descontinuando o padrão nordestino, no qual estes depósitos se desenvolveram desde a profundidade de 20 até 60 m quase ininterruptamente (COUTINHO, 2000). A forte contribuição fluvial na costa do estado de Sergipe é evidenciada pela quantidade elevada de lama de origem terrígena que recobre a plataforma interna (COUTINHO, 2000; GUIMARÃES, 2010), apresentando níveis muito elevados de sedimento em suspensão por conta da influência dos rios São Francisco, Japarutuba, Sergipe, Vaza-Barris e Piauí-Real (NASCIMENTO, 2011).

Coutinho (1981) estabeleceu uma divisão da PCS baseada nas profundidades onde foram estabelecidas três categorias para a plataforma, a interna (até a isóbata de 20 m), a média (entre as isóbatas de 20 e 40 m) e a externa (dos 40 m até a quebra da plataforma). Nesse sentido, Guimarães (2010) categorizou a plataforma sergipana de acordo com o percentual de carbonato de cálcio: a plataforma interna com percentuais de  $\text{CaCO}_3$  inferiores a 10%; a média como uma zona de grande mistura que pode alcançar a profundidade de 40 m, com percentuais de  $\text{CaCO}_3$  variando entre 20 e 50%, e a externa, a partir da isóbata de 40 m, onde os depósitos sedimentares apresentam percentuais médios de carbonato em torno de 60%.

### ***Informações técnicas da origem dos dados***

As amostras sedimentológicas, de água e biológicas foram coletadas na execução do projeto “Monitoramento da Plataforma Continental dos Estados de Sergipe e Alagoas sob influência de atividades petrolíferas” (convênio 08/2001 FAPESSE/UFS e contrato 120.053.01-7 FAPESSE/PETROBRAS), coordenado pela profa. Dra. Carmen Regina Parisotto Guimarães, do Laboratório de Bentos Costeiro (LABEC) da Universidade Federal de Sergipe, e disponibilizadas para a realização deste estudo.

### ***Procedimento de Campo***

#### ***Delineamento amostral e Coleta de sedimento***

As coletas ocorreram em quatro campanhas oceanográficas visando abranger os períodos seco (dezembro de 2001 e 2002) e chuvoso (junho de 2002 e 2003), uma vez que, segundo Araújo et al. (2010), Sergipe apresenta dois períodos sazonais bem definidos, um seco correspondente ao período de primavera-verão e um chuvoso equivalente ao outono-inverno. As variações pluviométricas proporcionadas pelas chuvas podem acarretar em mudanças na temperatura da água bem como no hidrodinamismo e, nesse sentido, as coletas buscaram abranger essas variações sazonais. A coleta dos dados foi realizada em três isóbatas (10, 20 e 30 metros), sendo coletada em cada uma delas amostras em cinco pontos de coleta (nomeadas de a - e), totalizando 15 estações por campanha e 60 amostras no total, dispostas em cinco transectos (nomeados de TA a TE) no sentido norte-sul do estado (Figura 1).

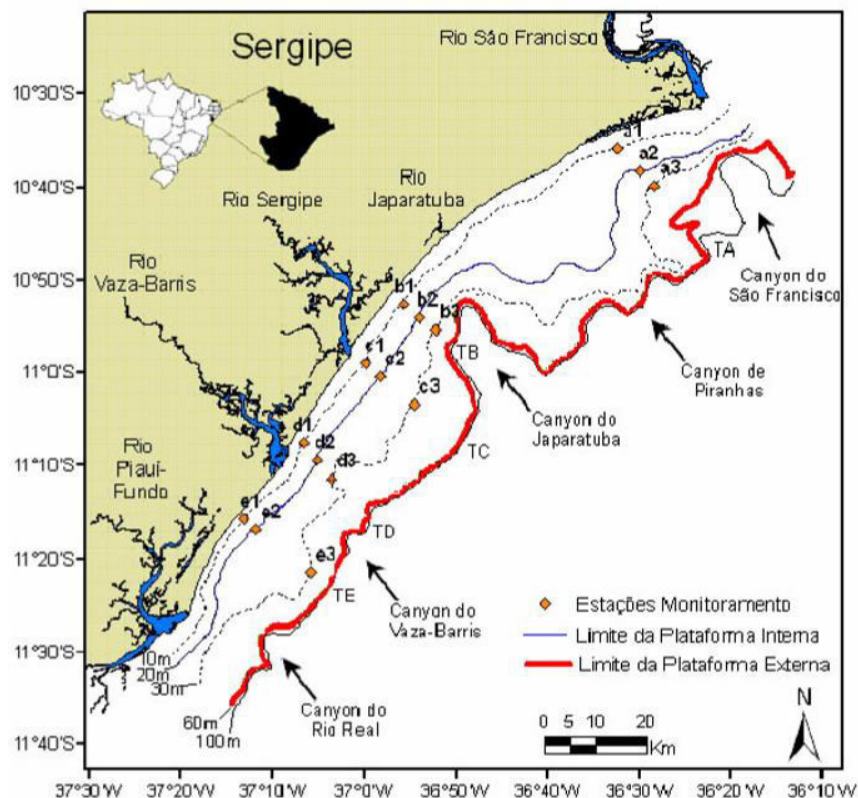


Figura 1 - Mapa do Brasil com destaque para o estado de Sergipe. Delimitação da plataforma continental interna e externa de Sergipe segundo os critérios estabelecidos por Coutinho (1981) e adaptado por Guimarães (2010). Legenda: TA - TE: transectos; a1, b1,..., e3: estações de amostragem.

As amostras sedimentológicas e biológicas foram coletadas a bordo da embarcação “Red Fox” com uma draga de arrasto de fundo, sendo em cada estação realizado um arrasto diurno no sentido contrário ao da corrente predominante, com duração de 3 minutos, na menor velocidade utilizada pelo rebocador (aproximadamente 2 nós) abrangendo uma área de 0,055 km<sup>2</sup>. A draga com capacidade de 60 litros apresentava reservatório lateral (destinado à coleta de sedimento), grade de ferro externa e um saco interno revestido por tela de *nylon* com malha de 500 µm e uma inclinação de 45° permitindo que a draga penetrasse 5 cm no sedimento. Após cada arrasto, o material foi lavado no próprio saco da draga e transportado para sacos plásticos identificados por arrasto, contendo formol a 10% com o corante de matéria orgânica Rosa de Bengala (Figura 2).



Figura 2 - Draga de arrasto de fundo utilizada para coletas de sedimento e biológica na Plataforma Continental de Sergipe (A); material sendo lavado ainda dentro da draga em campo (B) e acondicionamento do material coletado em sacos plásticos para transporte (C). Foto: LABEC/UFS.

### *Coleta de água*

As amostras de água foram coletadas nas mesmas estações indicadas acima. A coleta foi realizada com auxílio de uma garrafa de van Dorn e reflete as características da água de fundo. A mensuração das variáveis da água foi realizada no momento em que a garrafa veio a bordo da embarcação, determinando-se a temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ) da água de fundo utilizando um termômetro de mercúrio. Para o potencial hidrogeniônico (pH), a água retida na garrafa foi transferida para frascos de vidro e o pH foi medido com eletrodo de vidro combinado. A salinidade (ppm) foi determinada com o auxílio de um refratômetro óptico; a transparência (em metros) da água foi medida com disco de Secchi e o oxigênio (%) foi tomado em frascos de DBO de 300 ml e determinado pelo método de Winkler modificado com a utilização de azida (Standard Methods, 1995).

### *Procedimentos de laboratório*

Todas as análises sedimentológicas e granulométricas, bem como o grau de selecionamento dos grãos, e a triagem da macrofauna bentônica foram realizadas pela equipe do Laboratório de Bentos Costeiro de acordo com os métodos a seguir.

### *Análise de sedimento*

Em laboratório, os teores de matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) do sedimento foram obtidos por combustão em forno mufla durante 1 h, a 550 °C e 1000 °C respectivamente, de acordo com o método proposto por Dean Jr. (1974). A análise granulométrica com relação à textura dos grãos (cascalho, areia, silte e argila) ocorreu após as amostras serem dessalinizadas e secadas em estufa a 60 °C, sendo submetidas em seguida à pipetagem para determinação da fração fina ( $< 63 \mu\text{m}$ ) e peneiramento a seco para as frações de areia e cascalho ( $> 63 \mu\text{m}$ ), de acordo com Suguio (1973). Posteriormente foram calculadas variáveis granulométricas referente a média de tamanho do grão ( $\phi$ ) e desvio padrão do grão (grau de selecionamento).

### *Tratamento para Poliquetofauna*

O sedimento foi novamente lavado em peneiras com malha de 500  $\mu\text{m}$  e acondicionado em álcool 70% para triagem da macrofauna. Após a triagem do material, realizada sob microscópio estereoscópio de diversos modelos da Leica, Motic e Olympus, os organismos do macrozoobentos foram identificados em nível de grandes grupos zoológicos. Os Polychaeta foram separados dos demais grupos e identificados ao nível taxonômico de família, de acordo com Fauchald (1977) e Amaral e Nonato (1996). Para este trabalho, os representantes de Capitellidae foram selecionados e identificados sob microscópio estereoscópio Leica MZ12,5 e M205C e óptico Leica DM LB, utilizando-se bibliografia especializada (EWING, 1984; DEAN, 2001; GREEN, 2002, GARCÍA-GARZA, 2009), sendo a identificação dos táxons revisada pelos especialistas Dra. Camila F. da Silva (Universidade Estadual de Campinas) e Dr. Wagner F. Magalhães (University of Hawaii at Manoa).

A identificação em nível genérico foi baseada no número de setígeros torácicos, posição (noto e/ou neuropódio) e localização (tórax e/ou abdômen) de cerdas simples ou ganchos. A identificação em morfoespécies foi baseada na observação de características morfológicas do prostômio, tais como a presença ou ausência de palpódio, olhos, papilas na probóscide, formato do prostômio e no abdômen, como a presença de brânquias (renomeados para lóbulos neuropodiais desenvolvidos por Silva, 2017). Padrões de coloração também foram observados após os indivíduos serem expostos ao corante verde de metila, o qual possibilita uma melhor visualização de setígeros areolados e padrões de coloração apresentada por cada espécie. A nomenclatura foi revisada de acordo com a *Worms Taxonomic Marine Words*



(<http://www.marinespecies.org/>) e foi adotada a classificação em morfoespécies para maioria dos exemplares em virtude da complexidade taxonômica apresentada pelo grupo e escassez de trabalhos com descrições e chaves para a costa brasileira.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A. C. Z. Breve caracterização dos gêneros da família Capitellidae Grube (Annelida, Polychaeta) e descrição de *Nonatus longilineus* gen. sp. nov. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. São Paulo, 29(1): 99-106, 1980.
- AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E. Importância dos anelídeos Polychaeta na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 19(2): 31-35, 1980.
- AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; STEINER, T. M.; FORRONI, T. O.; GOMES, D. F. **Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil**, 2013. Disponível em: <[http://www.ib.unicamp.br/museu\\_zoologia/files/lab\\_museu\\_zoologia/Catalogo\\_Polychaeta\\_Amaral\\_et\\_al\\_2012.pdf](http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Catalogo_Polychaeta_Amaral_et_al_2012.pdf)>, Acesso em dezembro de 2016.
- AMARAL, A. C. Z.; NONATO, E. F. N. **Annelida Polychaeta: características, glossário e chaves para identificação de famílias e gêneros da costa brasileira**. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 124p., 1996.
- ANDERSON, M. J.; CRIST, T. O. CHASE, J. M. VELLEND, M.; INOUE, B. D.; FREESTONE, A. L.; SANDERS, N. J.; CORNELL, H. V.; COMITA, L. S.; DAVIES, K. F.; HARRISON, S. P.; KRAFT, N. J. B.; STEGEN, J. C.; SWENSON, N. G. Navigating the multiple meanings of  $\beta$  Diversity: a roadmap for the practicing ecologist. **Ecology letters**. 14(1): 19-28, 2011.
- ARAÚJO, H. M.; SOUZA, A. C.; COSTA, J. J.; SANTOS, G. J. O clima de Aracaju na Interface com a geomorfologia de encostas. **Scientia Plena**. 6(8): 1-9, 2010.
- BANDELJ, V.; SOLIDORO, C.; CURIEL, D.; COSSARINI, G.; CANU, D. M.; RISMONDO, A. Fuzziness and Heterogeneity of Benthic Metacommunities in a Complex Transitional System. **Plos One**. 12(7): 1-16, 2012.
- BASELGA, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography**. 19: 134-143, 2010.
- BOLIVAR, G. A. **Orbiniidae, Paraonidae, Heterospionidae, Cirratulidae, Capitellidae, Maldanidae, Scalibregmidae e Flabelligeridae (Annelida: Polychaeta) da Costa Sudeste do Brasil (22° 57' S – 27° 20' S)**. Tese de doutorado (Zoologia). Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, 1990.
- CARANNANTE, G.; ESTEBAN, H.; MILLIMAN, J. D.; SIMONE, L. Carbonate lithofacies as paleotatitud indicators: problems and limitations. **Sedimentary Geology**. 60: 333-346, 1988.

- COLMAN, J. The nature of the intertidal zonation of plants and animals. **Journal Marine Biology Association**. 18(2): 435-476, 1933.
- COTTENIE, K. Integrating environmental and spatial processes in Ecological community dynamics. **Ecology Letters**. 8: 1175-1182, 2005.
- COUTINHO, P. N. **Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do brasil**. Programa Revizee (Oceanografia geológica). 2000. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/\\_arquivos/levarte.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/levarte.pdf). Acesso em Julho de 2017.
- COUTINHO, P. N. Sedimentação na Plataforma Continental Alagoas-Sergipe. **Arquivo Ciências Marinhas**. 21(1/2): 1-18, 1981.
- DEAN, H. K. Capitellidae (Annelida: Polychaeta) from the Pacific Coast of Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**. 2: 69-84, 2001.
- DEAN-JR., W. E. Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocky by loss on ignition: comparison with other methods. **Journal of Sedimentary Petrology**. 44(1): 242-248, 1974.
- EWING, R. M. Family Capitellidae Grube, 1862. In: VITTOR, B. A.; UEBELACKER, J. M.; JOHNSON, P. G. (Eds.). **Polychaetes of the northern Gulf of Mexico**. v. 2, p.1-47, Metairie, Louisiana, Regional Office, 1984.
- FAUCHALD, K. **The Polychaete worms: definitions and Keys to the orders, families and genera**. Los Angeles: Natural History Museum of Los Angeles. 187. p., 1977.
- FAUCHALD, K.; JUMARS, P. A. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. **Oceanography and Marine Biology - An Annual Review**. 17: 193-284, 1979.
- FONSECA, G.; NETTO, S. A. Shallow sublittoral benthic communities of the Laguna Estuarine System, South Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**. 54(1): 41-54, 2006.
- GARCÍA-GARZA, M. E. Capitellidae Grube, 1862. In: LEÓN-GONZÁLES, J. A.; BATISDA-ZAVALA, J. R.; CARRERA-PARRA, L. F.; GARCÍA-GARZA, M. E.; PEÑA-RIVERA, A.; SALAZAR-VALLEJO, S. I.; SOLÍS-WEISS, V. (Eds.). **Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical**. v.1, p.101-114, Universidade Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, 2009.
- GILPIN, M. E.; HANSKI, I. A. Metapopulation Dynamics: Empirical and Theoretical Investigations. **Biological Journal of Linnean Society**. 42: 3-16, 1991.
- GREEN, K. D. Capitellidae (Polychaeta) from the Andaman Sea. **Phuket Marine Biological Center Special Publication**. 24: 249-343, 2002.
- GUIMARÃES, C. R. P. **Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe**. Tese de doutorado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2010.

- HEINO, J. Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. **Hydrobiologia**. 418: 229-242, 2000.
- LANA, P. C.; AMARAL, A. C. Z.; SOUZA, J. R. B.; RUTA, C.; PAIVA, P. C.; BRASIL, A. C. S.; SANTOS, C. S. G.; GARRAFFONI, A. R. S. Polychaeta. In: ROCHA, R. M.; BOEGER, W. A. (Eds.). **Estado da arte e perspectivas para a Zoologia no Brasil**. v.1, p.111-121, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **Os bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 – 1996)**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para os recursos do Mar/Fundação de estudos do Mar, Rio de Janeiro, 432 p., 1996.
- LANA, P. C.; PAGLIOSA, P.; PAIVA, P. C.; CARRERETTE, O.; PARESQUE, K.; NOGUEIRA, J. M. M.; AMARAL, A. C. Z.; STEINER, T. M.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; GARRAFFONI, A. R. S.; DI DOMENICO, M.; BARROSO, R.; RIZZO, A. E.; FUKUDA, M. V. Polychaetes in the Brazil: people and places, past, presente and future. **Boletim del Instituto Oceanografico de Venezuela**. 1:1-27, 2017.
- LEIBOLD, M. A.; HOLYOAK, M.; MOUQUET, N.; AMARASEKE, P.; CHASE, J. M.; HOOPES, M. F.; HOLT, R. D.; SHURIN, J. B.; LAW, R.; TILMAN, D.; LOREAU, M.; GONZALEZ, A. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. **Ecology Letters**. 7: 601-613, 2004.
- LEIBOLD, M. A.; NORBERG, J. Biodiversity in metacommunities: Plankton as complex adaptative systems? **Limnology and Oceanography**. 49(4): 1278-1289, 2004.
- LUNA, A. Shelf of Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). 4. Polychaetous Annelids (Preliminary Report). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. 9(10): 193-222, 1967.
- MAGALHÃES, W. F.; BARROS, F. Structural and functional approaches to describe Polychaete assemblages: Ecological implications for estuarine ecosystems. **Marine and Freshwater Research**. 62: 918-926, 2011.
- MANSO, V. A. V.; VALENÇA, L. M. M.; COUTINHO, P. N.; GUERRA, N. C. Sedimentologia da Plataforma Continental. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, F. M. (Org.). **Oceanografia um cenário tropical**. v.1, p. 59-86, Recife, Bagagem, 2004.
- MENEZES, A. R. **Composição das subfamílias de Syllidae (Polychaeta) e Taxonomia de Exogoninae (Syllidae) da Plataforma Continental de Sergipe e Alagoas (Nordeste, Brasil)**. Dissertação de Mestrado (Ciências Biológicas – Zoologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012.
- MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará**. 8(4): 69-88, 2005.

- NASCIMENTO, A. A. **Sedimentação holocênica na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil**. Dissertação de Mestrado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2011.
- NONATO, E. F.; LUNA, J. A. C. Anelídeos Poliquetas do Nordeste do Brasil. I – Poliquetas Bentônicos da Costa de Alagoas e Sergipe. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. São Paulo, 19:57-130, 1970a.
- NONATO, E. F.; LUNA, J. A. C. Sobre alguns poliquetas de escamas do Nordeste do Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 18(1): 63-91, 1970b.
- PAIVA, P. C. Filo Annelida. Classe Polychaeta *In*: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B. L. (Eds.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. 1: 261-298, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2006.
- PECH, D.; ARDISSON, P. L.; HERNANDEZ-GUEVARA, N. A. Benthic community response to habitat variation: a case of study from a natural protected area, the Celestun coastal lagoon. **Continental Shelf Research**. 27: 2523-2533, 2007.
- READ, G. Capitellidae Grube, 1862. *In*: READ, G.; FAUCHALD, K. (Eds). World Polychaeta database. 2017. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/afia.php?p=taxdetails&id=921>>, Acesso em Novembro de 2017.
- RIZZO, A. E.; STEINER, T. M.; PRADO, E. V.; NOGUEIRA, J. M. M.; FUKUDA, M. V.; SANTOS, C. S. G.; AMARAL, A. C. Polychaeta. *In*: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; (Org.). **Biodiversidade e Ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/biblioteca/pubdigitais>. Acesso em Janeiro de 2017.
- SANTOS, C. S. G.; NONATO, E. F.; PETERSON, M. Two new species of Opheliidae (Annelida, Polychaeta): *Euzonus papillata* sp. n. from a northeastern Brazilian sandy beach and *Euzonus* sp. n. from continental shelf of southeastern Brazil. **Zootaxa**. 478: 1-12, 2004.
- SANTOS, M. A., SANTOS, C. S. G., OLIVEIRA, C. M. M. Polychaeta in the estuary of Piauí River Sergipe, Brasil. **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle**. 162: 141-547, 1994.
- SILVA, C. F. **Discovering new Capitellidae (Annelida) from Brazil**. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Ecologia). Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2017.
- SILVA, C. F.; SEIXAS, V. C.; BARROSO, R.; DI DOMENICO, M.; AMARAL, A. C. Z.; PAIVA, P. C. Demystifying the *Capitella capitata* complex (Annelida, Capitellidae) diversity by morphological and molecular data along the Brazilian coast. **PlosOne**. 12(5): 1-32. 2017.
- SILVA, C. F.; SHIMABUKURO, M.; ALFARO-LUCAS, J. M.; YOSHIHIRO, F.; SUMIDA, P. Y. G.; AMARAL, A. C. Z. A new *Capitella* polychaete worm

- (Annelida: Capitellidae) living inside whale bonés in the abyssal South Atlantic. **Deep-Sea Research I**. 108: 23-31, 2016.
- SOUZA, J. W. S.; MENEZES-MOURA, A. R.; GUIMARÃES, C. R. P.; DOMINGUEZ, J. M. L. Taxocenose poliquetológica do canal do Parapuca: análise da laguna principal situada no rio são Francisco, Sergipe. **RevIPI**. 2: 1-12, 2016.
- STANDARD METHODS. **Methods 4500 – OC & 5210 B**, 1998. Disponível em:< <http://www.standardmethods.org/Subscribe/>>, Acesso em Março de 2018.
- SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgar Blücher, Universidade de São Paulo, 317 p., 1973.
- TEIVE, L. F. **A influência de fatores locais e regionais na dinâmica de estruturação de metacomunidades bêmicas de sistemas costeiros do sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado (Ecologia). Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.
- TESKE, P. R.; WOOLDRIDGE, T. H. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in permanently open and temporarily open/closed South African estuaries? Salinity vs. Sediment particle size. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 57(1-2): 225-238, 2003.
- VALANKO, S.; HEINO, J.; WESTERBOM, M.; VIITASALO, M.; NORKKO, A. Complex metacommunity structure for benthic invertebrates in a low-diversity coastal system. **Ecology and Evolution**. 5(22): 5203-5215, 2015.
- VALANKO, S.; NORKKO, A.; NORKKO, J. Rates of post-larval bedload dispersal in a non-tidal soft-sediment system. **Marine Ecology Progress Series**. 413: 253-266, 2010a.
- VALANKO, S.; NORKKO, A.; NORKKO, J. Strategies of post-larval dispersal in non-tidal soft-sediment communities. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 384: 51-60, 2010b.
- VELLEND, M. Conceptual synthesis in community ecology. **The Quarterly review of Biology**. 85(2): 183-206, 2010.
- WHITTAKER, R. H. Vegetation of the Siskioy Mountains, Oregon and California. **Ecological Monographs**. 30(3): 279-338, 1960.

## **CAPÍTULO 1**

### **CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL**

## RESUMO

Capitellidae é uma das famílias de poliquetas marinhos mais comuns e pouco estudadas, sendo atualmente descritos 44 gêneros e 188 espécies mundialmente e 15 gêneros e 30 espécies registrados para o Brasil. Este grupo desempenha importante papel no funcionamento do ecossistema ao atuar na ciclagem de nutrientes se alimentando de material orgânico particulado. No presente estudo foi (i) realizado um levantamento dos táxons de Capitellidae que ocorrem na Plataforma Continental de Sergipe (PCS); (ii) verificada a composição das espécies por tipo de fundo; (iii) analisada a distribuição de abundância das espécies mais abundantes pelas fácies sedimentares ao longo da PCS e (iv) verificada a variação dos descritores ecológicos de abundância, riqueza, diversidade e equitatividade em relação aos tipos de fundo. Os dados foram obtidos em quatro campanhas oceanográficas realizadas entre dezembro de 2001 e junho de 2003 abrangendo as isóbatas de 10, 20 e 30m. As amostras foram coletadas com draga de arrasto, fixadas em formol a 10% e conservadas em álcool a 70%. Foi verificada a similaridade quanto a composição das espécies entre as manchas de sedimento. Posteriormente, foram plotados mapas de distribuição das espécies dominantes na PCS e a variação dos descritores ecológicos quanto aos tipos de fundo. Foram registrados 1.096 indivíduos de Capitellidae na PCS pertencentes a 50 táxons agrupados em 13 gêneros e 11 morfotipos. Destes táxons, três são novas espécies para ciência, cinco são novos registros para o Brasil e 49 são novas ocorrências para Sergipe. *Notomastus hemipodus*, *Notomastus latericeus*, *Notomastus lobatus* e *Mediomastus* sp. foram os mais abundantes, representando 58,1% dos indivíduos da comunidade. Os táxons estiveram amplamente distribuídos pelas manchas de sedimento, sendo encontrados 25 na lama, 24 na areia e 25 no cascalho. Apenas dois táxons (*N. hemipodus* e *N. latericeus*) foram encontrados nos três tipos de fundo. Em decorrência da elevada coocorrência dos táxons entre as manchas de fundo, não foram observadas variações quanto a composição ( $p > 0,05$ ). Em todos os tipos de fundo, *N. hemipodus* foi a espécie mais abundante e amplamente distribuída pelas fácies sedimentares, com aumento da abundância nos sedimentos arenosos e cascalhosos. Já *N. latericeus* apresentou redução na abundância nos locais onde *N. hemipodus* estava em maior abundância. Para *N. lobatus* e *Mediomastus* sp., verificou-se uma distribuição mais restrita, onde *N. lobatus* apresentou aumento de abundância em sedimentos arenosos enquanto *Mediomastus* sp. não variou quanto ao número de indivíduos nas fácies. Ambas as espécies ocorreram em areia, porém *N. lobatus* esteve em areias mais distantes da costa e *Mediomastus* sp. nas areias costeiras. Foi observado aumento da abundância e riqueza ( $p < 0,05$ ) em ambientes de cascalho, enquanto que a diversidade e equitatividade não apresentaram variações. As informações obtidas neste estudo mostraram que Capitellidae é muito representativa em abundância e riqueza na PCS, com o incremento do registro de espécies para o Brasil e Sergipe. As manchas de sedimento abrigaram diversas espécies permitindo a coexistência e somente duas espécies ocorreram nos três tipos de fundo porém, de forma geral, ocorre uma alta sobreposição das espécies entre as manchas de sedimento. Os fundos de cascalho abrigaram uma maior quantidade de indivíduos e espécies.

**Palavras-chave:** inventário; poliquetofauna; fundos inconsolidados.

## ABSTRACT

Capitellidae is one of the most common and little studied marine polychaetes families, with 44 genera and 188 species worldwide and 15 genera and 30 species for Brazil. This group plays an important role in the functioning of the ecosystem when it acts in the cycling of nutrients feeding on particulate organic material. The present study was (i) a survey of the Capitellidae taxa occurring in the Sergipe Continental Shelf (SCS); (ii) verified the composition of the species by type of background; (iii) analysis of the distribution of abundance of the most abundant species by sedimentary facies of SCS and (iv) verification of the distribution of ecological descriptors of abundance, richness, diversity and equitability in relation to the types of bottom. The data were obtained in four oceanographic campaigns carried out between December 2001 and June 2003 covering the 10, 20 and 30m isobaths. The samples were collected with trawl dredge, fixed in 10% formaldehyde and preserved in 70% alcohol. The specimens were identified and subsequently the richness, abundance of these in the locality was determined. Similarity was verified regarding species composition among sediment spots. Subsequently, distribution maps of the dominant species in the SCS and the variation of the ecological descriptors were plotted on the types of background. There were 1,096 individuals of Capitellidae in SCS belonging to 50 taxa grouped in 13 genera and 11 morphotypes. Of these taxa, three are new records for science, five are new records for Brazil and 49 are new occurrences for Sergipe. *Notomastus hemipodus*, *Notomastus latericeus*, *Notomastus lobatus* and *Mediomastus* sp. were the most abundant, representing 58.1% of the individuals in the community. The taxa were widely distributed by sediment spots, being found 25 in the mud, 24 in the sand and 25 in the gravel. Only two taxa (*N. hemipodus* and *N. latericeus*) were found in the three bottom types. As a result of the high co-occurrence of the taxa among the background spots, no variations were observed regarding the composition ( $p > 0.05$ ). In all bottom types, *N. hemipodus* was the most abundant and widely distributed species of sedimentary facies with increased abundance in sandy and gravel sediments. *N. latericeus* presented a reduction in abundance at sites where *N. hemipodus* was in greatest abundance. For *N. lobatus* and *Mediomastus* sp., a more restricted distribution was observed, where *N. lobatus* showed increased abundance in sandy sediments while *Mediomastus* sp., did not vary in the number of individuals in the facies. Both species occurred in sand, but *N. lobatus* was in sands farther off the coast and *Mediomastus* sp. coastal sands. Increased abundance and richness ( $p < 0.05$ ) were observed in gravel environments, while diversity and equitability did not show oscillations. The information obtained in this study showed that Capitellidae is very representative in abundance and richness in SCS, with the increase of species registration for Brazil and Sergipe. Sediment spots harbored several species allowing coexistence and only two species occurred in the three types of bottom, but generally there is a high overlap of the species among the sediment spots. The gravel bottoms housed a greater amount of individuals and species.

**Key words:** inventory; faunal polychaetes; unconsolidated funds.



## INTRODUÇÃO

A plataforma continental é um ecossistema que apresenta grande diversidade biológica (MANSO et al., 2004), a qual se distribui por uma ampla variedade de ambientes proporcionados pela diversidade de tipos de fundo, os quais tornam este ambiente heterogêneo (LANA et al., 1996; MUEHE; GARCEZ, 2005). Contudo, estima-se que parte da biodiversidade brasileira ainda permanece desconhecida em decorrência dos poucos estudos realizados envolvendo a ecologia e taxonomia de diversos grupos biológicos (LEWINSHON; PRADO, 2002), principalmente aqueles que habitam a zona costeira (AMARAL; JABLONSKI, 2005) e águas mais profundas (JOLY et al., 2011). Dentre os grupos biológicos mais representativos do macrozoobentos que habitam a plataforma continental, destacam-se os anelídeos da Classe Polychaeta (RIZZO et al., 2011). Essa escassez de estudos se reflete para o grupo dos poliquetas, com a maioria dos trabalhos realizados na região sudeste do país e apenas uma pequena parcela ocorrendo na região nordeste (LANA et al., 2017).

Os Capitellidae constituem uma família de Polychaeta que pode ser facilmente distinguida das demais devido ao seu prostômio curto que pode ser cônico ou arredondado e corpo dividido em tórax e abdome (BLAKE, 2000). Sua morfologia é considerada simples e homogênea (AMARAL, 1980) e apresenta poucas características morfológicas que permitem a distinção em nível genérico e específico. A identificação está baseada no número de setígeros torácicos e no arranjo de cerdas e seus variados tipos, contudo estas características podem variar de acordo com a idade dos indivíduos. Devido a isto, a taxonomia do grupo é bastante complexa, apresentando problemas relacionados a generalizações das espécies (BLAKE, 2000), a exemplo de *Capitella capitata* Fabricius, 1780, originalmente descrita para Groenlândia (FABRICIUS, 1780) e posteriormente reportada para diversas regiões do mundo (em decorrência de identificações equivocadas) sendo, por isso, considerada cosmopolita. Devido a essa problemática, recentemente espécimes de *Capitella* coletados no Brasil foram submetidos a análises moleculares que permitiram diferenciá-la em quatro espécies distintas (SILVA et al., 2017).

Os aspectos taxonômicos desta família no Brasil foram estudados por Amaral (1980), Bolívar (1990), Silva et al. (2016), Silva (2017) e Silva et al. (2017) e não foram

encontrados trabalhos referentes a ecologia das comunidades de Capitellidae, mas apenas dados ecológicos em trabalhos com comunidades ou populações de poliquetas (SANTOS et al., 1994; BRASIL; SILVA, 2000; ROHR; ALMEIDA, 2006; LAURINO, 2017; COSTA et al., 2017; PARDO et al., 2010; RIBEIRO; ALMEIDA, 2014). As espécies deste grupo estão amplamente distribuídas por diversos tipos de fundos abrangendo todos os habitats marinhos (GREEN, 2002), desde a zona intertidal até regiões hadal (ROUSE; PLEIJEL, 2001). Os estudos desenvolvidos com este clado permitiram o reconhecimento de 44 gêneros e 188 espécies (READ, 2017), sendo encontrados no Brasil 15 gêneros e 30 espécies (AMARAL et al., 2013; SILVA et al., 2016; 2017).

Devido ao hábito alimentar detritívoro e infaunal (FAUCHALD; JUMARS, 1979; JUMARS et al., 2015), os representantes de Capitellidae geralmente são encontrados em fundos lodosos se alimentando da matéria orgânica acumulada nestes locais, onde geralmente se tornam muito abundantes (DEAN, 2001). Em inventários macrofaunais e poliquetológicos realizados nas regiões nordeste, sudeste e sul do Brasil nos últimos anos, a representatividade de Capitellidae tem revelado baixa riqueza de espécies (BRASIL; SILVA, 2000; ROHR; ALMEIDA, 2006; LANA et al., 2006; SANTI et al., 2009; SHIMABUKURO, 2011; ASSIS et al., 2012; PAGLIOSA et al., 2012; D'ÉLIA, 2015; COSTA et al., 2017). Diante disso, o objetivo deste estudo foi: (i) realizar um levantamento dos táxons de Capitellidae que ocorrem na Plataforma Continental de Sergipe (PCS); (ii) verificar a composição das espécies por tipo de fundo; (iii) verificar a distribuição da abundância das espécies mais abundantes pelas fácies sedimentares da PCS e (iv) investigar a variação dos descritores ecológicos de abundância, riqueza, diversidade e equitatividade em relação aos tipos de fundo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Área de estudo, Procedimento de campo e Procedimento de laboratório estão descritos nas páginas 20 a 25.

### *Análise dos dados*

Foi determinada a riqueza (número de táxons por amostra) e a abundância (número de indivíduos por amostra) de Capitellidae para a Plataforma Continental de Sergipe

considerando-se os táxons registrados. Para plotagem gráfica da abundância geral dos táxons encontrados na PCS, àqueles com  $N \leq 2$  foram inseridos na categoria “outros”. Foi verificado também o número de espécies restritas e compartilhadas pelos tipos de fundo de lama, areia e cascalho utilizando-se um diagrama de Venn. Posteriormente, foi analisada a variação na composição das espécies de Capitellidae entre estes tipos de fundo através da análise ANOSIM e, a partir desta, foram obtidos o nível de significância da variação (considerando  $p < 0,05$ ) e a similaridade geral ( $R$  global). Foi realizada a plotagem da composição dos táxons através da análise nMDS, a qual resultou em um diagrama. Para estas análises foi utilizada uma matriz de presença e ausência das espécies com o índice ecológico de Jaccard. Estas análises foram realizadas no software Past v.3.1.

Os táxons mais abundantes na PCS tiveram suas abundâncias plotadas separadamente sobre o mapa de distribuição das fácies sedimentares para visualização dos balanços populacionais das espécies em função do fundo. Para elaboração destes mapas foi utilizado o mapeamento geológico da distribuição das fácies sedimentares na Plataforma Continental de Sergipe realizado e disponibilizado por Guimarães (2010).

Foi verificada a variabilidade dos descritores ecológicos de abundância ( $N$ ), riqueza ( $S$ ), diversidade ( $H'$ ) e equitatividade ( $J$ ) através de Modelos Lineares Generalizados (GLM). A adequabilidade dos modelos foi averiguada através do *rldiagnostic* com uso do pacote *RT4Bio* para o software R. Quando existiram diferenças significativas entre as manchas de sedimento, foi aplicada uma análise de Contraste para verificação entre as categorias de tipo de fundo.

## RESULTADOS

Foram registrados na Plataforma Continental de Sergipe 1.096 indivíduos de Capitellidae pertencentes a 50 táxons agrupados em 13 gêneros. Destes 50, três táxons são novos registros para ciência (*Notomastus* sp. 8, *Scyphoproctus* sp. 4 e Capitellidae sp. 7) e cinco gêneros estão sendo registrados pela primeira vez para o Brasil: *Amastigos* Piltz, 1977, *Pseudoleiocapitella* Harmelin, 1964, *Dasybranchetus* Monro, 1931, *Neonotomastus* Fauchald, 1972 e *Mastobranhus* Eisig, 1887. Os demais, excetuando-se *Dasybranchus* spp., são novas ocorrências para Sergipe (Tabela 1.1).

Dentre os táxons analisados, *Notomastus hemipodus* Hartman, 1945 foi o mais abundante, representando 40,9% da comunidade, seguido de *Notomastus latericeus* Sars, 1851 (10,8%), *Notomastus lobatus* Hartman, 1947 (3,8%) e *Mediomastus* sp. (2,6%) (Figura 1.1).

Tabela 1.1 - Táxons de Capitellidae (Polychaeta) coletados na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003, e tipo de fundo em que ocorreram. \*: espécies novas para a ciência; #: novas ocorrências para o Brasil.

Táxon	Fundo	Táxon	Fundo
<i>Amastigos</i> sp. #	Lama; Cascalho	<i>Notomastus</i> sp. 4	Lama; Cascalho
<i>Capitella</i> sp. 1	Cascalho	<i>Notomastus</i> sp. 5	Areia
<i>Capitella</i> sp. 2	Cascalho	<i>Notomastus</i> sp. 6	Lama; Cascalho
<i>Capitella</i> sp. 3	Lama; Areia	<i>Notomastus</i> sp. 7	Areia; Cascalho
<i>Capitellethus</i> sp.	Lama; Areia	<i>Notomastus</i> sp. 8*	Cascalho
<i>Dasybranchetus</i> spp. #	Areia	<i>Pseudoleiocyathella</i> spp. #	Lama
<i>Dasybranchus lumbricoides</i> Grube, 1878	Lama	<i>Scyphoproctus</i> sp. 1	Lama; Cascalho
<i>Dasybranchus caducus</i> Grube, 1846	Lama	<i>Scyphoproctus</i> sp. 2	Lama; Cascalho
<i>Dasybranchus</i> sp. 1	Lama	<i>Scyphoproctus</i> sp. 3	Cascalho
<i>Decamastus</i> sp. 1	Lama	<i>Scyphoproctus</i> sp. 4*	Cascalho
<i>Decamastus</i> spp.	Lama; Areia	<i>Scyphoproctus</i> sp. 5	Areia
<i>Leiocyathella glabra</i> Hartman, 1947	Areia; Cascalho	<i>Scyphoproctus</i> sp. 6	Lama; Cascalho
<i>Leiocyathella</i> sp. 1	Cascalho	<i>Scyphoproctus</i> sp. 7	Lama; Areia
<i>Leiocyathella</i> sp. 2	Lama; Cascalho	<i>Scyphoproctus</i> sp. 8	Areia; Cascalho
<i>Mastobranhus</i> sp. 1 #	Areia	Capitellidae sp. 1	Areia
<i>Mastobranhus</i> sp. 2 #	Areia	Capitellidae sp. 2	Areia
<i>Mastobranhus</i> sp. 3 #	Areia	Capitellidae sp. 3	Cascalho
<i>Mediomastus</i> sp.	Lama; Cascalho	Capitellidae sp. 4	Cascalho
<i>Neonotomastus</i> spp. #	Lama; Areia	Capitellidae sp. 5	Cascalho
<i>Notomastus hemipodus</i> Hartman, 1945	Lama; Areia; Cascalho	Capitellidae sp. 6	Lama; Areia
<i>Notomastus latericeus</i> Sars, 1851	Lama; Areia; Cascalho	Capitellidae sp. 7*	Areia
<i>Notomastus lobatus</i> Hartman, 1947	Lama; Cascalho	Capitellidae sp. 8	Areia
<i>Notomastus</i> sp. 1	Cascalho	Capitellidae sp. 9	Areia
<i>Notomastus</i> sp. 2	Lama; Cascalho	Capitellidae sp. 10	Areia
<i>Notomastus</i> sp. 3	Lama; Areia	Capitellidae sp. 11	Lama

As manchas de lama apresentaram 25 táxons, dos quais 6 foram restritos a este tipo de fundo (12%), enquanto que a areia apresentou 24 táxons, sendo 12 (24%) encontrados somente em ambientes arenosos e o cascalho apresentou 25 táxons, com 10 (20%) deles sendo restritos a este tipo de fundo. Dentre os táxons, somente 2 (4%) ocorreram nos três tipos de fundo (Tabela 1.1; Figura 1.2).

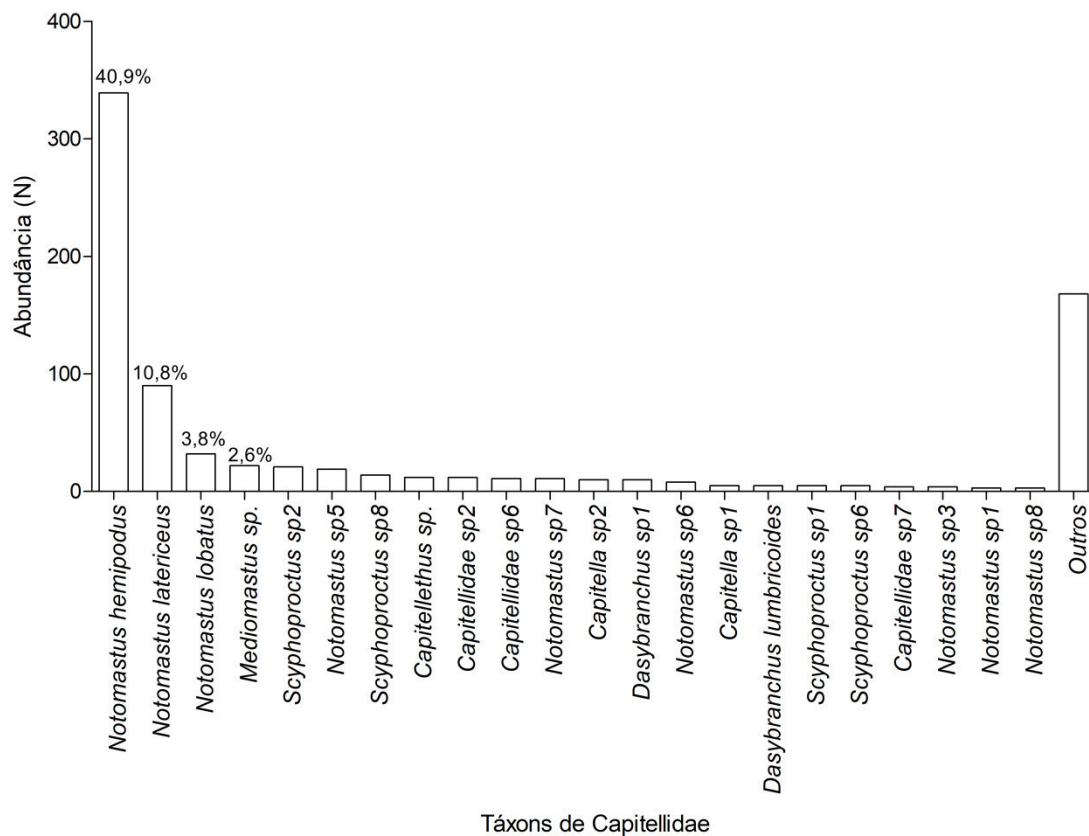


Figura 1.1 - Abundância dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) amostrados na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 a junho de 2003.

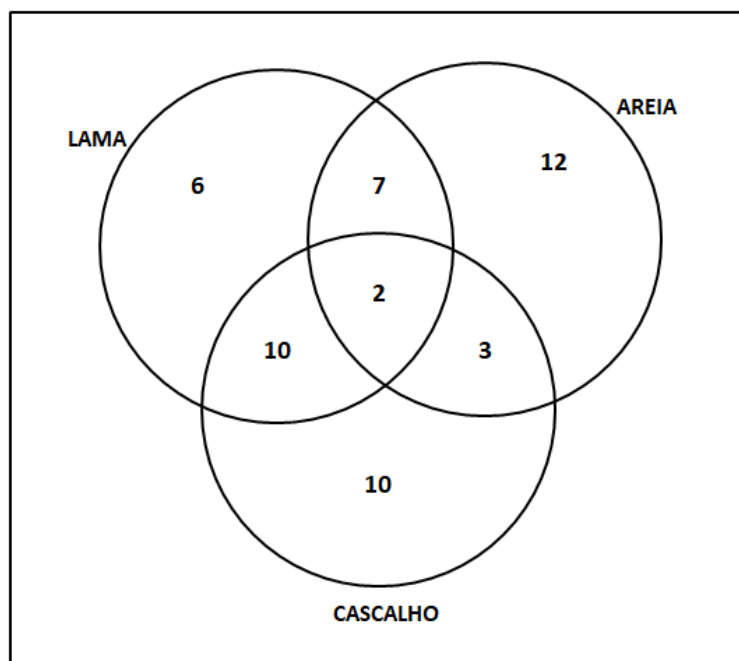


Figura 1.2 – Diagrama de Venn evidenciado o número de espécies restritas e compartilhadas entre as manchas de sedimento de lama, areia e cascalho para os táxons de Capitellidae (Polychaeta) obtidos na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003.

Embora a composição faunística tenha apresentado variações pontuais, com flutuações de ocorrência para as espécies e com ocorrências restritas de algumas delas, as variações quanto a composição não foi significativa (ANOSIM,  $p = 0,6$ ) devido ao elevado número de espécies compartilhadas, tornando as amostras de cada tipo de fundo similares entre si (ANOSIM,  $R = -0,01$ ). Vale-se ressaltar que os ambientes de areia apresentaram a maior amplitude de variação da fauna se comparada com as demais categorias (lama e cascalho) (Figura 1.3).

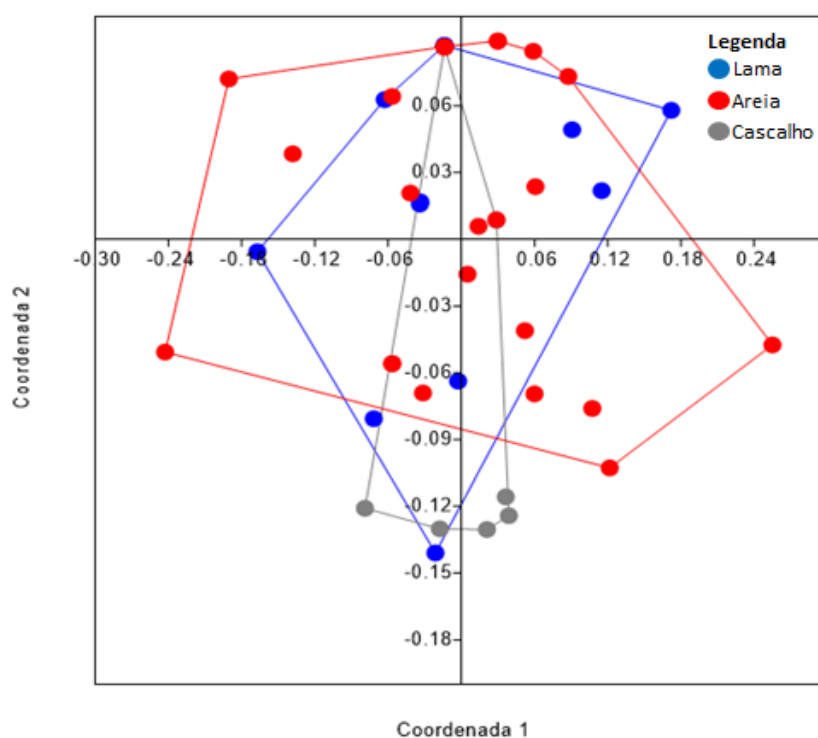


Figura 1.3 - Composição da fauna de Capitellidae (Polychaeta) entre as manchas de sedimento de lama, areia e cascalho na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003.

Dentre os táxons que ocorreram nos ambientes lamosos, *N. hemipodus* (24%) foi o mais abundante, seguido por *Notomastus* sp. 10 (12%), *N. latericeus* (9%) e *Mediomastus* sp. (7,9%), representando juntos 52,9% dos indivíduos nas áreas lamosas. Nos ambientes arenosos, *N. hemipodus* (55%) e *N. latericeus* (12%) representaram juntos 67% dos indivíduos. Já nos ambientes de cascalho, *N. hemipodus* (46%) também foi o mais abundante, seguido de *N. latericeus* (12%) e *Notomastus lobatus* (6%), os quais representam 64% da abundância total encontrada nesse tipo de fundo (Figura 1.4).

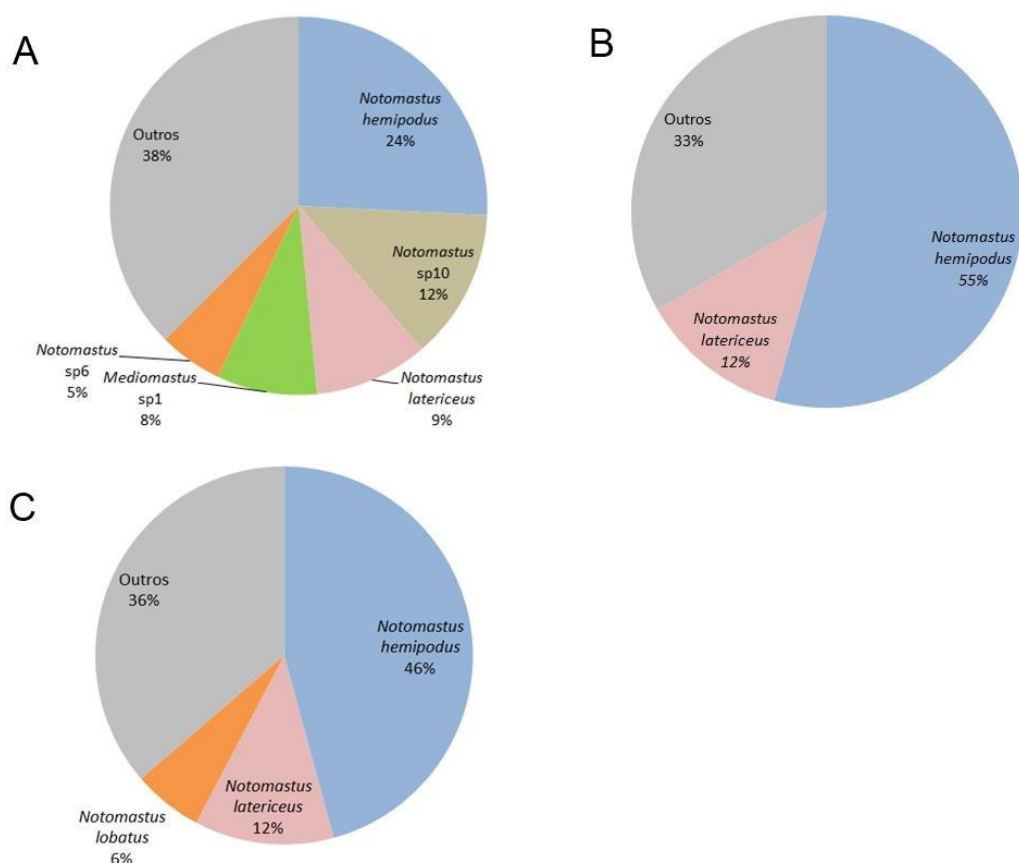


Figura 1.4 - Abundância percentual dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) pelos tipos de fundo de lama (A), areia (B) e cascalho (C) na Plataforma Continental de Sergipe, amostrados entre dezembro de 2001 e junho de 2003.

A distribuição da abundância dos táxons mais numerosos pelas fácies sedimentares mostrou que *Notomastus hemipodus* se encontra amplamente distribuído por toda a plataforma e com as maiores abundâncias nos sedimentos de textura arenosa e cascalhosa (Figura 1.5A). Já *Notomastus latericeus*, segundo táxon com maior abundância, também esteve amplamente distribuído ao longo de toda costa, porém com uma tendência de redução da abundância nos locais onde *Notomastus hemipodus* se encontrava dominante (Figura 1.5B). Em contraposição, *Notomastus lobatus* e *Mediomastus* sp. se apresentaram de forma mais restrita, não ocorrendo em grande parte da plataforma. Contudo, *Notomastus lobatus* apresentou aumento da abundância em sedimentos grossos enquanto que *Mediomastus* sp. se manteve com menor abundância em relação as demais ao longo da costa. Embora ambas as espécies ocorram com mais frequência em regiões de sedimentos finos, a distribuição de abundância das mesmas é distinta, visto que *Notomastus lobatus* é mais abundante nas áreas de cascalho, as quais estão situadas distantes da costa, e os *Mediomastus* sp., embora não oscilem em termos

de abundância na PCS, estiveram presentes nas amostras mais próximas à costa em fundos de lama (Figuras 1.5C - D).

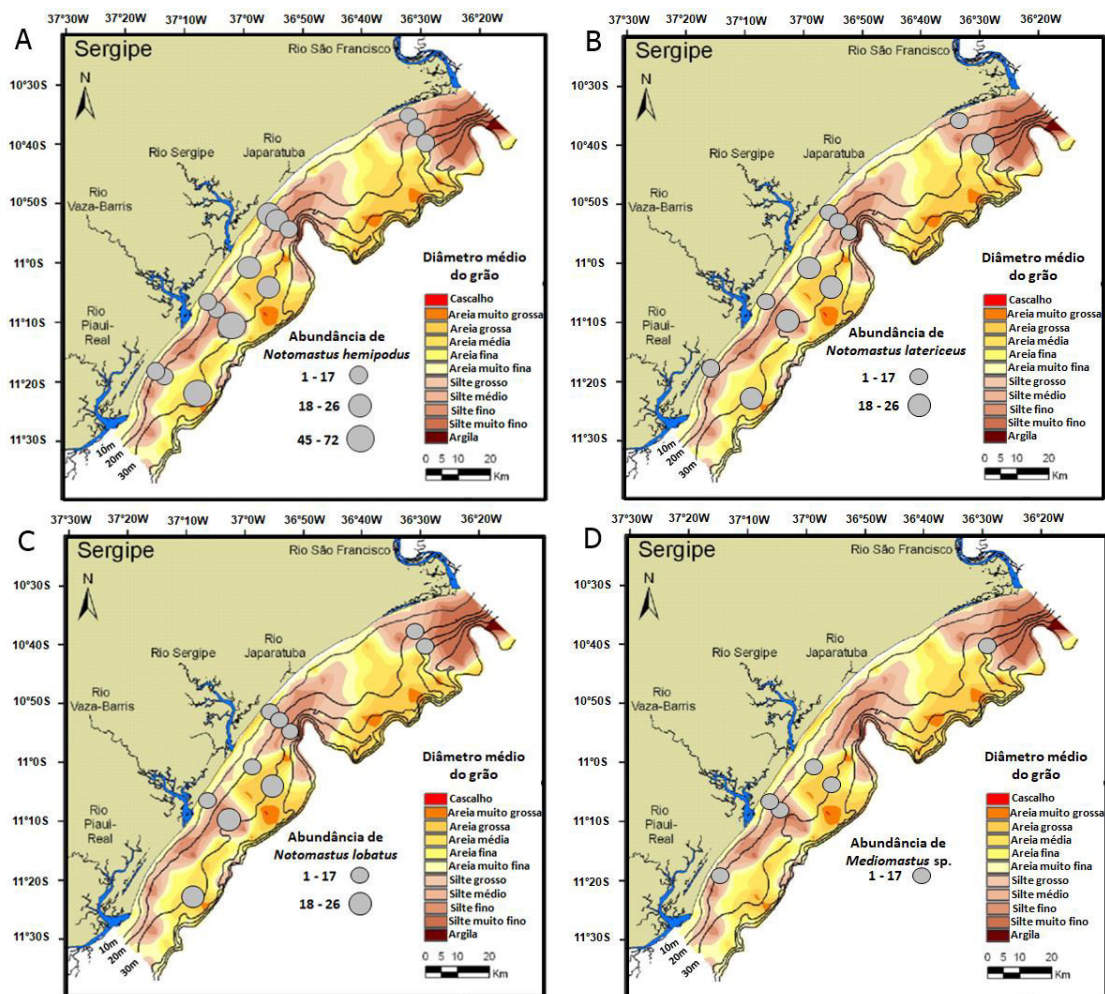


Figura 1.5 - Mapa de distribuição da abundância dos Capitellidae (Polychaeta) *Notomastus hemipodus* (A), *Notomastus latericeus* (B), *Notomastus lobatus* (C) e *Mediomastus* sp. (D) sobre as fácies sedimentares na Plataforma Continental de Sergipe, amostrados entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Mapa base adaptado de Guimarães (2010).

Os descritores ecológicos entre os tipos de fundo apresentaram algumas variações significativas. A abundância ( $p = 0,00$ ;  $d.f. = 57$ ) e a riqueza ( $p = 0,03$ ;  $d.f. = 57$ ) foram maiores nos ambientes cascalhosos; enquanto para a diversidade ( $p = 0,24$ ;  $d.f. = 45$ ) e equitatividade ( $p = 0,51$ ;  $d.f. = 45$ ) não foram verificadas diferenças entre os tipos de fundo (Figura 1.6).



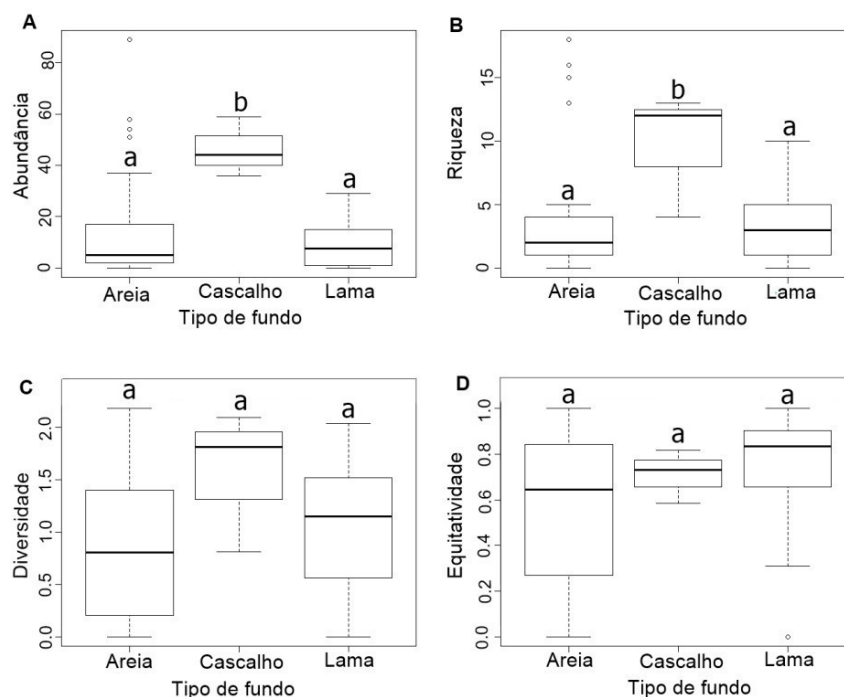


Figura 1.6 - Variação por tipo de fundo dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003.

## DISCUSSÃO

Em Sergipe já foram desenvolvidos alguns estudos acerca da poliquetofauna e macrofauna bentônica, os quais mencionam os Capitellidae para a região costeira do estado (NONATO; LUNA, 1970; GUIMARÃES, 2010; SOUZA et al., 2016; NASCIMENTO, 2017). Nestes estudos consta apenas o registro da família para Sergipe, excetuando-se os trabalhos de Luna (1967) e Nonato e Luna (1970) onde os Capitellidae coletados foram identificados como pertencentes ao gênero *Dasybranchus* spp. e Santos et al. (1994), onde foi registrada a espécie *Heteromastus similis*, sendo estes os únicos táxons desta família reportados para o estado até então. Logo, o presente trabalho consiste no primeiro levantamento direcionado para Capitellidae na costa de Sergipe, região do Atlântico Sul.

Os dados de riqueza encontrados neste levantamento constituem valores elevados se comparados com outros estudos para a costa brasileira, onde o número de espécies de Capitellidae oscila entre uma e oito espécies (NONATO; LUNA, 1970; PAIVA, 2005; ROHR; ALMEIDA, 2006; PAGLIOSA et al., 2012; PIRES-VANIN et

al., 2014; CORTE et al., 2018) e também de outras localidades do mundo, onde foram encontrados registros de uma a três espécies (DEAN, 1996; WARD, 2000; MÉNDEZ, 2006).

A comparação dos dados de riqueza encontrados neste estudo com outros trabalhos desenvolvidos na costa brasileira torna-se difícil uma vez que não existem estudos direcionados especificamente às comunidades deste clado. As informações sobre esse grupo são encontradas em trabalhos de comunidades macrobentônicas ou de poliquetas em geral (ver LUNA, 1967; AMARAL et al., 2004; ALMEIDA et al. 2004; PARAMESWARAN et al., 2014; ROSLI et al., 2016), os quais também apresentam esforços amostrais muito variados e com equipamentos de coletas distintos e obtidos em ecossistemas de praia, estuários, manguezal e plataforma. Contudo, em decorrência da escassez de dados com esta família, foram levados em consideração todos os trabalhos encontrados, independente do esforço amostral ou ambiente de coleta. A partir destes, foi possível observar que o número de espécies da família Capitellidae é muito baixo, como observado para Santa Catarina, onde oito espécies (*Capitella capitata*, *Dasybranchus* sp. A, *Notomastus hemipodus*, *N. lobatus*, *Nonatus longilineus*, *Heteromastus similis*, *Capitomastus* sp. e *Rashgua lobatus*) foram registradas para a plataforma continental (ROHR; ALMEIDA, 2006; PAGLIOSA et al., 2012) e seis para costa do Paraná (*Capitella capitata*, *Heteromastus similis*, *Mediomastus californiensis*, *Notomastus hemipodus*, *N. latericeus* e *N. lobatus*) (LANA et al., 2006).

Em estudos realizados no Rio de Janeiro por Brasil e Silva (2000), Santi e Tavares (2009) e D'Élia (2015) foram referidos, no total, apenas 4 táxons de Capitellidae para a região (*Mediomastus californiensis*, *Mediomastus* sp. *Notomastus lobatus* e *Capitella* sp.). Em São Paulo foram registrados por Shimabukuro (2011) cinco espécies de Capitellidae (*Barantolla* sp., *Leiocapitella* sp., *Mediomastus* sp., *Notomastus hemipodus*, *N. lobatus*) e em outros estudos os representantes permaneceram em nível de família (SOUSA, 2006; LAURINO, 2017).

Essa baixa riqueza também pode ser observada para o nordeste do Brasil, sendo registradas três espécies na Paraíba, sendo duas na plataforma continental (*Capitella capitata* e *Dasybranchus caducus*) (ASSIS et al., 2012) e duas na praia do Seixas (*Capitella capitata* e *Neopseudocapitella brasiliensis*) (COSTA et al., 2017). Na costa do Maranhão, Ribeiro e Almeida (2014) realizaram um levantamento dos poliquetas e

ressaltam que a maioria dos registros das espécies são considerados duvidosos devido à ausência de especialistas na área para identificação. O fato da taxonomia de Capitellidae ser considerada bastante complexa (AMARAL, 1980) levou Sousa (2006), ao analisar a poliquetofauna dos recifes de arenito em praias do Ceará, a remover os Capitellidae das análises em nível específico.

A baixa representatividade de Capitellidae nos estudos desenvolvidos em ecologia, seja apenas com a poliquetofauna ou com comunidade macrobentônica no Brasil, pode ser reflexo da escassez de trabalhos dedicados ao clado, pois em trabalhos específicos de taxonomia do grupo (ver AMARAL, 1980; BOLIVAR, 1990; SILVA et al., 2016; 2017; SILVA, 2017) as informações encontradas são mais amplas no que se refere ao número de espécies ou morfotipos.

As espécies de Capitellidae estiveram distribuídas de forma abrangente pela PCS, fato que resultou em grande sobreposição na ocorrência dos táxons pelas manchas de sedimento fazendo com que estas apresentassem uma fauna muito similar, principalmente entre as áreas de lama e cascalho. Essa condição decorre do fato de que nas áreas de cascalho são encontradas também quantidades elevadas de lama carbonáticas (GUIMARÃES, 2010; SANTOS, 2016), fazendo com que estes ambientes apresentem características similares de tamanho de grão sedimentar, ainda que de condições distintas, e isto pode ter beneficiado a maioria das espécies, promovendo a alta coocorrência observada. A maior amplitude de variação dos táxons dentro das amostras de área pode estar associada ao fato desse ambiente apresentar areias de tamanhos muito distintos (areia muito fina a areia muito grossa) fazendo com que este ambiente apresente texturas que se assemelham aos ambientes de lama e de cascalho em termos de tamanho de grão. Em áreas com características ambientais muito distintas, geralmente a fauna é diversificada e peculiar pois o gradiente limita a ampla distribuição dos táxons (HEYLAND et al., 2005; CEDRÚN et al., 2013).

A representatividade do gênero *Notomastus* encontrada neste trabalho também foi observada em outros estudos, como no litoral norte do estado de São Paulo onde foram encontradas quatro espécies (*Notomastus hemipodus*, *N. lobatus* e *N. latericeus* e *Notomastus* sp. 1; RIZZO et al., 2011) e na Tunísia (África), onde *Notomastus* também apresentou um maior número de espécies (ZAÂBI et al., 2012).

Os registros de ocorrência do gênero *Notomastus* revelam uma ampla distribuição geográfica, uma vez que este já foi reportado para diversas regiões do mundo como no litoral norte dos Estados Unidos (EUA), sul da Califórnia (EUA), na região do Golfo do México (Atlântico sul) no oceano Pacífico e para as regiões sul (LANA et al., 2006), sudeste (BOLIVAR, 1990; SANTI; TAVARES, 2009) e nordeste do Brasil (BARUAEM et al., 2015). As espécies deste gênero também podem ser encontradas no oceano Índico, no Mar de Andamão e Canadá (GREEN, 2002), evidenciando a amplitude da distribuição de suas espécies visto que ocorrem em águas tropicais e temperadas desde as regiões mais costeiras, tais como estuários, praias, plataformas e mar profundo. Ainda no trabalho de Green (2002), estes organismos foram encontrados em regiões com profundidades variando de 21 a 81 metros de profundidade, em fundos carbonáticos (fragmentos de conchas) e siliciclásticos com texturas de lama, areia e lama arenosa.

No Nordeste do Brasil, o gênero *Notomastus* foi reportado para locais com fundos de areia fina (BURUAEM et al., 2015), enquanto que *Notomastus hemipodus* já foi registrado em fundos com grãos de silte médio e areia muito fina (PIRES-VANIN et al., 2014). Ao contrário da elevada abundância de *Notomastus hemipodus* e *Notomastus lobatus* encontrada neste estudo, Rohr e Almeida (2006), estudando os poliquetas da plataforma continental de Santa Catarina, registraram estes táxons em baixa abundância. Estas informações, somadas aos dados do presente trabalho, revelam a grande plasticidade das espécies de *Notomastus*, pois as mesmas podem ocorrer nos mais variados tipos de fundos marinhos.

Com relação à *Mediomastus*, as espécies deste gênero são encontradas no oceano Atlântico (AMARAL, 1980; BOLIVAR, 1990), no leste do Pacífico, na região de El Salvador (RIVERA; RIVERA, 2008), no Pacífico da América Central (DEAN, 2001), no Golfo do México (EWING, 1984; GARCIA-GARZA et al., 2009) e para o continente australiano (WARREN et al., 1994). É relatado ainda que as espécies desse gênero estão distribuídas pela região do mar de Andamão (GREEN, 2002) e para as regiões sul (LANA et al., 2006), sudeste (SANTI; TAVARES, 2009; RIZZO et al., 2011; ALMEIDA et al., 2012) e nordeste do Brasil (BURUAEM et al., 2015), mostrando que as espécies deste gênero também apresentam ampla distribuição; ocorrendo em águas tropicais e temperadas em ecossistemas de estuários, praias, plataformas e mar profundo.

Espécies deste gênero já foram registradas em profundidades variando de 17 a 61 metros em regiões com fundo lamoso, arenoso, arenolamosos e areias bioclásticas (GREEN, 2002). No Brasil, a espécie *Mediomastus californiensis* foi encontrada em um estuário impactado associado a ambientes poluídos organicamente na Baía de Guanabara no Rio de Janeiro (SANTI, 2008) e em fundos de areia fina (BRASIL; SILVA, 2000). Zalmon et al. (2015) registraram uma elevada abundância de *Mediomastus hemipodus* na plataforma continental envolvendo as porções sul do Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro, onde a população ultrapassou os 100 indivíduos. Por outro lado, na Baía de Ubatuba, em São Paulo, *Mediomastus capensis* foi pouco frequente e considerada rara nesta localidade, porém foi responsável por uma das maiores abundâncias em pontos específicos caracterizados por altos teores de matéria orgânica e areia muito fina (SANTOS; PIRES-VANIN, 2004). Já na plataforma continental de Santa Catarina, *Mediomastus californiensis* esteve amplamente distribuída por toda plataforma, ocorrendo em todas as estações (ALMEIDA et al., 2012).

A ocorrência destas espécies pelas fácies sedimentares encontradas na literatura difere dos dados observados neste estudo, uma vez que *Mediomastus* sp. foi encontrado na PCS, predominantemente em fundos de lama, e isto pode ter influenciado na abundância deste táxon, uma vez que a mesma apresentou as menores abundâncias em relação as outras três espécies (*N. hemipodus*, *N. latericeus* e *N. lobatus*) mais abundantes neste estudo. Vale ressaltar que *Mediomastus* sp. encontrada no presente trabalho pode não se tratar de nenhuma das três espécies discutidas anteriormente e por isso esteja ocorrendo em fundos diferentes daqueles mencionados na literatura.

As diferenças de abundância encontradas entre as espécies mais abundantes podem indicar que a coexistência destas espécies nos mesmos habitats é determinada pela diferenciação de *fitness*, uma vez que as dinâmicas observadas para a abundância entre os táxons parecem ser mediadas por *Notomastus hemipodus*. Na PCS, quando esta espécie apresenta incremento na abundância, as demais espécies reduzem suas populações (a exemplo de *Notomastus latericeus* e *Notomastus lobatus*) ou deixam de existir localmente (a exemplo de *Mediomastus* sp.); podendo indicar que *Notomastus hemipodus* é uma melhor competidora em relação às demais espécies desta plataforma.

A coexistência dos táxons na PCS contribuiu para o aumento da riqueza nessa localidade e a grande quantidade de habitats decorrentes da heterogeneidade do fundo encontrada para a região permite que muitas espécies coexistam, divergindo do princípio da similaridade limitante regionalmente, a partir do qual Funk et al. (2008) sugerem que espécies com características similares deveriam se excluir devido a competição. Esta alta coexistência pode estar associada as características relacionadas a biologia reprodutiva das espécies. Embora as espécies de Capitellidae sejam todas pertencentes à mesma guilda trófica, existem algumas diferenças quanto à biologia reprodutiva de alguns táxons, por exemplo, com espécies que chocam seus ovos dentro de tubos e liberam suas larvas lecitotróficas (ex.: *Capitella capitata*), ou que apresentam encapsulamento dos embriões em massa gelatinosa com liberação de larvas lecitotróficas (ex.: *Dasybranchus caducus*) ou planctônicas (ex.: *Mediomastus fragilis*) (WILSON, 1991).

As maiores abundância e riqueza registrada para os ambientes de cascalho podem ser reflexo da maior capacidade de suporte deste ambiente, visto que os habitats proporcionados por grãos maiores como o cascalho constituem-se em ambientes mais diversificados, fazendo com que uma maior quantidade de espécies e de indivíduos habitem estes locais (KARAKASSIS; ELEFThERIOU, 1997; GRAY; ELLIOT, 2010).

As informações obtidas neste estudo mostraram que Capitellidae é um grupo com elevadas abundância e riqueza na Plataforma Continental de Sergipe. Foi possível também registrar novas espécies para ciência, Brasil e Sergipe. As manchas de sedimento agruparam grandes quantidades de espécies, permitindo a coexistência e embora somente duas espécies habitaram todas as manchas, e as mesmas apresentaram composição faunística muito similar. Em todas as manchas de sedimento, a espécie *Notomastus hemipodus* foi a mais abundante. A distribuição da abundância das quatro espécies dominantes em número de indivíduos revelou flutuações populacionais na abundância para três delas ao longo da plataforma. A distribuição dos descritores ecológicos analisados revelou maiores abundância e riqueza em cascalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, T. C. M.; BRASIL, A. C.; COUTINHO, R. Macrobenthic communities Near Submerged macroalgal bed in an Upwelling region of the Southeastern Brazilian coast. **Journal of Coastal Research**. 39: 1 – 6, 2004.
- ALMEIDA, T. C. M.; VIVAN, J. M.; PESSERL, B. H.; LANA, P. C. Polychaetes of the North-Central Santa Catarina state, Brazil. **Check List**. 8(2): 204 – 206, 2012.
- AMARAL, A. C. Z. Breve caracterização dos gêneros da família Capitellidae Grube (Annelida, Polychaeta) e descrição de *Nonatus longilineus* gen. sp. nov. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. São Paulo, 29(1): 99-106, 1980.
- AMARAL, A. C. Z.; JABLONSKI, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. **Megadiversidade**. 1(1):43-51, 2005.
- AMARAL, A. C. Z.; LANA, P. C.; RIZZO, A. E.; STEINER, T. M.; PARDO, E. V.; SANTOS, C. S. G.; CARVALHO, A. C.; WAGNER, M. F. R.; GARRAFONI, A. S.; BRASIL, A. C. S.; RIBEIRO, Z.; NOGUEIRA, J. M. M.; ABBUD, A.; ROSSI, M. C. S.; FUKUDA, M. V. Filo Annelida – Classe Polychaeta. In: AMARAL, A. C. Z.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Eds). **Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil – Plataforma Externa e Talude superior**. Revizee - Score Sul. São Paulo, Instituto Oceanográfico, USP, 2004.
- AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; STEINER, T. M.; FORRONI, T. O.; GOMES, D. F. **Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil**, 2013. Disponível em: <[http://www.ib.unicamp.br/museu\\_zoologia/files/lab\\_museu\\_zoologia/Catalogo\\_Polychaeta\\_Amaral\\_et\\_al\\_2012.pdf](http://www.ib.unicamp.br/museu_zoologia/files/lab_museu_zoologia/Catalogo_Polychaeta_Amaral_et_al_2012.pdf)>, Acesso em dezembro de 2016.
- ASSIS, J. E.; ALONSO, C.; BRITO, R. J.; SANTOS, A. S.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Polychaetous annelids from the coast of Paraíba state, Brazil. **Revista Nordestina de Biologia**. 21(1): 3 – 45, 2012.
- BARUAEM, L. M.; PETTI, M. A. V.; ABESSA, D. M. S. Soft-bottom Polychaetes from the Brazilian harbors of Mucuripe and Pecem (state of Ceará) and Santos (state of São Paulo). **CheckList**. 11(4): 1721, 2015.
- BLAKE, J. A. Family Capitellidae Grube, 1862. In: BLAKE, J. A.; HILBIG, B.; SCOTT, P. H. (Eds). **Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel**. The Annelida, Part 4: Polychaeta: Flabelligeridae to Sternaspidae. v.7, 47–96. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, California, 2000.
- BOLIVAR, G. A. **Orbiniidae, Paraonidae, Heterospionidae, Cirratulidae, Capitellidae, Maldanidae, Scalibregmidae e Flabelligeridae (Annelida: Polychaeta) da Costa Sudeste do Brasil (22° 57' S – 27° 20' S)**. Tese de doutorado (Zoologia). Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. 1990.

- BRASIL, A. C. S.; SILVA, S. H. G. Spatial distribution of Polychaeta in a soft-bottom community at Saco do céu, ilha Grade, Rio de Janeiro, Brazil. **Bulletin of Marine Science**. 67(1): 103 – 112, 2000.
- BURUAEM, L. M.; PETTI, M. A. V.; ABESSA, D. M. S. Soft-bottom Polychaetes from the Brazilian harbors of Mucuripe and Pecém (state of Ceará) and Santos (state of São Paulo). **Check List**. 11(4): 1721, 2015.
- CEDRÚN, P. M.; MAROTO, G. F.; FLOR, G.; FLOR-BLANCO, G. Granulometría y composición mineralógica de los sedimentos arenosos de los sistemas de playa/dunas de la costa de Cantabria (NO de España). **Geo-Temas**. 14: 1576 – 5172, 2013.
- CORTE, G. N.; GONÇALVES-SOUZA, T.; CHECON, H. H.; SIEGLE, E.; COLEMAN, R. A.; AMARAL, A. C. Z. When time affects space: Dispersal ability and extreme weather events determine metacommunity organization in marine sediments. **Marine environmental research**. 136: 139 – 152, 2018.
- COSTA, D. A.; FERNANDES, H. F.; SILVA, F. A.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Checklist de espécies de Polychaeta (Annelida) da praia do Seixas, João Pessoa, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de gestão ambiental e sustentabilidade**. 4(8): 313 – 320, 2017.
- D'ELIA, D. S. **Distribuição espaço-temporal e estrutura trófica de Polychaeta em substrato inconsolidado, Baía de Sepetiba, RJ**. Dissertação de mestrado (Ciências ambientais e conservação). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.
- DEAN, H. K. Capitellidae (Annelida: Polychaeta) from the Pacific Coast of Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**. 2: 69-84, 2001.
- DEAN, H. K. Subtidal benthic polychaetes (Annelida) of the Gulf of Nicoya, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**. 44(3): 69 – 80, 1996.
- EWING, R. M. Family Capitellidae Grube, 1862. In: VITTOR, B. A.; UEBELACKER, J. M.; JOHNSON, P. G. (Eds.). **Polychaetes of the northern Gulf of Mexico**. 2: 1 - 47, Metairie, Louisiana, Regional Office, 1984.
- FABRICIUS O. Fauna Groenlandica, systematica sistens, Animalia Groenlandiae occidentalis hactenus indagata, quad nomen specificum, triviale, vernaculumque; synonyma auctorum plurium, descriptionem, locum, victum, generationem, mores, usum, capturamque singuli; prout detegendi occasio fuit, maximaque parti secundum proâprias observationes. **Copenhagen & Leipzig**, 1780.
- FAUCHALD, K.; JUMARS, P. A. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. **Oceanography Marine Biology Ann. Rev.** 17, 193-284. Ed. Margaret Barnes. Aberdeen University Press. 1979.
- FUNK, J. L.; CLELAND, E. E.; SUDING, K. N.; ZAVALA, E. S. Restoration through reassembly: plant traits and invasion resistance. **Trends in Ecology and Evolution**. 23(12): 695 – 703, 2008.
- GARCÍA-GARZA, M. E. Capitellidae Grube, 1862. 2009. In: LEÓN-GONZÁLES, J. A.; BATISDA-ZAVALA, J. R.; CARRERA-PARRA, L. F.; GARCÍA-GARZA, M.



- E.; PEÑA-RIVERA, A.; SALAZAR-VALLEJO, S. I.; SOLÍS-WEISS, V. (Eds.). **Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical**. Universidade Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, 737 p., 2009.
- GRAY, J. S.; ELLIOT, M. Ecology of marine sediments: From science Management, 2nd edn. **Marine Ecology**. 31: 520 – 521, 2010.
- GREEN, K. D. Capitellidae (Polychaeta) from the Andaman Sea. **Phuket Marine Biological Center Special Publication**. 24: 249-343, 2002.
- GUIMARÃES, C. R. P. **Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêntica na plataforma continental de Sergipe**. Tese de doutorado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2010.
- HEYLAND, J.; BALTHIS, L.; KARAKASSIS, I.; MAGNI, P.; PETROV, A.; SHINE, J.; VESTERGAARD, O.; WARWICK, R. Organic carbon content os sediments as an indicator os stress in the marine benthos. **Marine ecology progress series**. 295: 91 – 103, 2005.
- JOLY, C. A.; HADDAD, C. F. B.; VERDADE, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; BOLZANI, V. S.; BERLINCK, R. G. S. Diagnóstico da pesquisa em biodiversidade no Brasil. **Revista USP**. 89:114-133, 2011.
- JUMARS, P. A.; DORGAN, M. D.; LINDSAY, S. M. Diet of worms emended: an update of Polychaete feeding guilds. **Annual Review of Marine Science**. 7:1-340, 2015.
- KARAKASSIS, I.; ELEFThERIOU, A. The continental shelf of Crete: structure of microbenthic communities. **Marine ecology progress series**. 160: 185 – 196, 1997.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **Os bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 – 1996)**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para os recursos do Mar/Fundação de estudos do Mar, Rio de Janeiro, 432 p., 1996.
- LANA, P. C.; PAGLIOSA, P.; PAIVA, P. C.; CARRERETTE, O.; PARESQUE, K.; NOGUEIRA, J. M. M.; AMARAL, A. C. Z.; STEINER, T. M.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; GARRAFFONI, A. R. S.; DI DOMENICO, M.; BARROSO, R.; RIZZO, A. E.; FUKUDA, M. V. Polychaetes in the Brazil: people and places, past, presente and future. **Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela**. 1:1-27, 2017.
- LANA, P. C.; SANTOS, C. S. G.; GARRAFFONI, A. R. S.; OLIVEIRA, V. M.; RADASHEVSKY, V. Checklist of Polychaete species from Paraná state (Southern Brazil). **Check List**. 2(3): 30 – 63, 2006.
- LAURINO, I. R. A. Distribuição espaço-temporal de poliquetas Nereididae, Capitellidae e Spionidae em planícies lamosas no complexo portuário-estuarino de Santos (SP). **Revista Brasileira de Zoociências**. 18(2): 13 – 22, 2017.

- LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. **Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira**. São Paulo, Editora: Contexto, 2002. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/)>, Acesso em janeiro de 2017.
- LUNA, A. Shelf of Alagoas and Sergipe (Northeastern Brazil). 4. Polychaetous Annelids (Preliminary Report). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. 9(10): 193-222, 1967.
- MANSO, V. A. V.; VALENÇA, L. M. M.; COUTINHO, P. N.; GUERRA, N. C. Sedimentologia da Plataforma Continental. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, F. M. (org.). **Oceanografia um cenário tropical**. 1: 59 - 86, Recife, Bagaço, 2004.
- MÉNDEZ, N. Deep-water polychaetes (Annelida) from the southeastern Gulf California, Mexico. **Revista de Biología Tropical**. 54(3): 773 – 785, 2006.
- MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Revista de Geografia da Universidade Federal do Ceará**. 8(4): 69-88, 2005.
- NASCIMENTO, A. A. **Estrutura da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil**. Tese de doutorado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2017.
- NONATO, E. F.; LUNA, J. A. C. Anelídeos Poliquetas do Nordeste do Brasil. I – Poliquetas Bentônicos da Costa de Alagoas e Sergipe. **Boletim do Instituto Oceanográfico**. 19: 57-130, 1970.
- PAGLIOSA, P. R.; DORIA, J. G.; ALVES, G. F.; ALMEIDA, T. C. M.; LORENZI, L.; NETTO, S. A.; LANA, P. C. Polychaetes from Santa Catarina State (southern Brazil): checklist and remarks on species distribution. **Zootaxa**. 3486: 1 – 49, 2012.
- PAIVA, P. C. Soft-bottom polychaetes of the Abrolhos Bank. 2005. In: DUTRA, G. F.; ALLEN, G. R.; WERNER, T.; McKENNA, S. A. (Eds.). **A rapid marine biodiversity assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil**. RAP Bulletin of Biological Assessment 38. Conservation International, Washington, DC, USA, 160 p., 2005.
- PARAMESWARAN, U.; ABDUL. J. K. U.; SANJEEVAN, V. N.; ANTONY, P. J.; JOHN, J. Benthic polychaetes off Edward VIII Plateau in the continental shelf of east Antarctica. **Indian Journal of Geo-Marine Science**. 43(6): 921 - 925, 2014.
- PARDO, R. V.; LAUND, L.; AMARAL, A. C. Morphometric analysis of *Capitella capitata* (Polychaeta, Capitellidae). **Inheringia**. 100(1): 13 – 18, 2010.
- PIRES-VANIN, A. M. S.; MUNIZ, P.; BROMBERG, S. Inventory of the marine soft bottom macrofauna of São Sebastião Channel, southeastern Brazilian continental shelf. **Check List**. 10(4): 795 – 807, 2014.
- READ, G. Capitellidae Grube, 1862. In: Read G, Fauchald K. (eds.) (2017). **World Polychaeta database**, 2017. Disponível

em: <<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=921>>, Acesso em janeiro de 2017.

- RIBEIRO, P. R.; ALMEIDA, Z. S. Anelídeos poliquetas do estado do Maranhão, Brasil: síntese do conhecimento. **Bioikos**. 28(1): 45 – 55, 2014.
- RIVERA, C. G.; RIVERA, M. Y. R. Checklist of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from El Salvador, Eastern Pacific. **Check List**. 4(1): 18 – 30, 2008.
- RIZZO, A. E.; STEINER, T. M.; PRADO, E. V.; NOGUEIRA, J. M. M.; FUKUDA, M. V.; SANTOS, C. S. G.; AMARAL, A. C. Polychaeta. In: AMARAL, A. C. Z.; NALLIN, S. A. H.; (Org.). **Biodiversidade e Ecossistemas bentônicos marinhos do litoral norte de São Paulo, Sudeste do Brasil**. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.ib.unicamp.br/biblioteca/pubdigitais>>, Acesso em Janeiro de 2017.
- ROHR, T. E.; ALMEIDA, T. C. M. Anelídeos poliquetos da plataforma continental externa ao largo do estado de Santa Catarina - Brasil: situação de verão e inverno. **Brazilian Journal Aquatic Science Technology**. 10(1): 41-50, 2006.
- ROSLI, N. S. YAHYA, N. ARIFIN, I.; BACHOK, Z. Diversity of Polychaeta (Annelida) in the Continental Shelf of South of Southern South China Sea. **Middle-East Journal of Scientific Research**. 24(6): 2086-2092, 2016.
- ROUSE, G. W.; PLEIJEL, F. **Polychaetes**. Oxford University Press, Oxford. 354 p., 2001.
- SANTI, L. **Estratégia reprodutiva e dinâmica populacional de *Poecilochaetus australis* Nonato, 1963 (Polychaeta, Spionida) em local sujeito à influência de efluentes urbanos não tratados, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil: Projeto Australis**. Tese de Doutorado (Ciências). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2008.
- SANTI, L.; TAVARES, M. Polychaete assemblage of an impacted estuary, Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**. 57(4): 287 – 303, 2009.
- SANTOS, M. A.; SANTOS, C. S. G.; OLIVEIRA, C. M. M. Polychaeta in the estuary of the Piauí River, Sergipe, Brazil. **Mémoires du Museum National d’Historie Naturelle**. 162: 541 – 547, 1994.
- SANTOS, M. F. L.; PIRES-VANIN, A. M. Structure and dynamics of the macrobenthic communities of Ubatuba Bay, southeastern brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**. 52(1): 59 – 73, 2004.
- SANTOS, R. C. **Distribuição espaço-temporal de camarões peneídeos (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) na plataforma continental de Sergipe**. Dissertação de Mestrado (Ecologia e Conservação). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Sergipe, 2016.
- SHIMABUKURO, M. **Comunidade de Polychaeta (Annelida) da plataforma continental ao largo de Santos, SP: Composição, distribuição e estrutura**

- trófica**. Dissertação de mestrado (Mestrado em Ciências). Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2011.
- SILVA, C. F. **Discovering new Capitellidae (Annelida) from Brazil**. Tese de Doutorado (Programa de Pós Graduação em Ecologia). Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2017.
- SILVA, C. F.; SEIXAS, V. C.; BARROSO, R.; DI DOMENICO, M.; AMARAL, A. C. Z.; PAIVA, P. C. Demystifying the *Capitella capitata complex* (Annelida, Capitellidae) diversity by morphological and molecular data along the Brazilian coast. **Plos One**. 12(5): 1-32. 2017.
- SILVA, C. F.; SHIMABUKURO, M.; ALFARO-LUCAS, J. M.; FUJIWARA, Y.; SUMIDA, P. Y. G.; AMARAL, A. C. Z. A new *Capitella* Polychaete worm (Annelida: Capitellidae) living inside whale bonés in the abyssal South Atlantic. **Deep-Sea Research**. 108: 23-31, 2016.
- SOUSA, R. C. A. **Distribuição espacial dos poliquetas (Annelida, Polychaeta) dos recifes de arenito na praia da pedra rachada (Paracuru – Ceará)**. Dissertação de Mestrado (Sistemas marinhos tropicais). Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, 2006.
- SOUZA, J. W. S.; MENEZES-MOURA, A. R.; GUIMARÃES, C. R. P.; DOMINGUEZ, J. M. L. Taxocenose poliquetológica do canal do Parapuca: análise da laguna principal situada no rio são Francisco, Sergipe. **Revista Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação**. 2: 1-12, 2016.
- WARD, C. T. P. Polychaete assemblages in the San José Gulf (Chubut, Argentina), in relation to abiotic and biotic factors. **Marine ecology**. 21(3-4): 175-190, 2000.
- WARREN, L. M.; HUTCHINGS, P. A.; DOYLE, S. A revision of the genus *Mediomastus* Hartman, 1944 (Polychaeta: Capitellidae). **Records of the Australian Museum**. 46(3): 227-256, 1994.
- WILSON, W. H. Sexual reproductive modes in polychaetes: classification and diversity. **Bulletin of Marine Science**. 48(2): 500-516, 1991.
- ZAÂBI, S.; GILLET, P.; CHAMBERS, S.; AFLI, A.; BOUMAIZA, M. Inventory and new records of Polychaete species from the Cap Bon Peninsula, north-east coast of Tunisia, Western Mediterranean Sea. **Mediterranean Marine Science**. 13(1): 36-48, 2012.
- ZALMON, I. R.; REZENDE, C. E.; VELOSO, V. G.; SALLORENZO, I.; PARANHOS, R.; FALCAO, A. P.; ALMEIDA, T. C. M. Influence of estuarine dynamics on macrobenthos spatial variability along the southeast continental Shelf of Brazil. **Scientia Marina**. 79(3): 379 – 391, 2015.

## **CAPÍTULO 2**

### **ESTRUTURA DA METACOMUNIDADE DE CAPITELLIDAE (ANNELIDA: POLYCHAETA) NA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE**

## RESUMO

Capitellidae é uma família de vermes marinhos da Classe Polychaeta frequentemente encontrada em fundos de lama enriquecidos organicamente. Os habitats de plataforma, onde costumam ser encontrados, apresentam grande variação de textura dos grãos, salinidade, temperatura e hidrodinamismo, dentre outros. Estas características atuam nos processos de estruturação das comunidades, podendo ocasionar a substituição ou perda da diversidade em escala regional. Diante disto, este estudo teve o objetivo de caracterizar a estrutura da metacomunidade de Capitellidae em três profundidades na Plataforma Continental de Sergipe (PCS) e avaliar a influência dos fatores abióticos nesta estruturação. Foi analisada a estrutura do habitat verificando-se a variação espaço-temporal da temperatura, salinidade, transparência,  $O_2$ , pH, matéria orgânica (MO), carbonato de cálcio ( $CaCO_3$ ), cascalho, areia, argila, grau de selecionamento (GS) e tamanho do grão (Phi) através de GLM e a formação de regiões ambientais distintas através de PCA. Já a estrutura da comunidade foi verificada a partir da determinação da riqueza, abundância, diversidade e equitatividade e suas variações espaço-temporais através de GLM. A composição de espécies entre as isóbatas e períodos sazonais, foi verificada por meio de ANOSIM, enquanto que a contribuição das espécies para separação dos grupos foi verificada por SIMPER. Já para as taxas de variação da composição das espécies foi calculada a  $\beta$  diversidade. Posteriormente, a fauna foi correlacionada às variáveis ambientais com o uso de CCA e GLM. A estrutura do habitat apresentou oscilações temporais, sendo encontradas as maiores temperaturas ( $p = 1,8e^{-20}$ ) e salinidade ( $p = 6,6e^{-06}$ ) no período chuvoso. As demais variáveis da água e do sedimento não variaram no tempo ( $p > 0,05$ ). Espacialmente não houve alteração para nenhuma variável da água ( $p > 0,05$ ). Para as variáveis sedimentológicas, foi observado que a isóbata de 30 m apresenta menor GS ( $p = 0,001$ ), maior média de Phi ( $p = 0,04$ ), maiores quantidades percentuais de MO ( $p = 0,001$ ),  $CaCO_3$  ( $p = 2,47e^{-06}$ ) e cascalho ( $p = 0,002$ ) e menor teor de silte ( $p = 0,02$ ). Já a estrutura da comunidade não apresentou flutuação sazonal para os descritores ecológicos ( $p > 0,05$ ). Entretanto, espacialmente a abundância ( $p = 0,00$ ), riqueza ( $p = 1,40e^{-06}$ ), diversidade ( $p = 0,00$ ) e equitatividade ( $p = 0,02$ ) apresentaram um padrão crescente em direção às áreas mais profundas (30 m). A composição da fauna variou tanto no tempo ( $p = 0,00$ ;  $R = 0,08$ ) quanto no espaço ( $p = 0,02$ ;  $R = 0,12$ ) em decorrência do mecanismo de substituição de espécies sazonal ( $\beta_{TUR} = 0,43$ ;  $\beta_{NES} = 0,08$ ) e espacial ( $\beta_{TUR} = 0,46$ ;  $\beta_{NES} = 0,25$ ) que determinaram as altas diversidades  $\beta$  temporal ( $\beta_{JAC} = 0,51$ ) e espacialmente ( $\beta_{JAC} = 0,72$ ). As variáveis responsáveis pela estrutura da comunidade foram a profundidade, que influenciou todos os descritores ( $p = 0,000$ ), o GS exerceu influência sobre a diversidade e equitatividade ( $p = 0,04$ ), já o Phi ( $p = 0,01$ ) e  $CaCO_3$  ( $p = 0,005$ ) influenciaram a abundância e o cascalho influenciou na riqueza ( $p = 0,02$ ). Este estudo evidenciou que as comunidades de Capitellidae são mais abundantes, ricas, diversas e equitativas em ambientes mais profundos e que as variáveis sedimentológicas contribuem para heterogeneidade do habitat fornecendo as condições ideais para as espécies além de limitar a distribuição de algumas ao longo da plataforma, promovendo substituição das mesmas.

**Palavras-chave:**  *$\beta$  diversidade; montagem de comunidades; nordeste, poliquetas.*

## ABSTRACT

Capitellidae is a family of marine worms of the Polychaeta class often found in organically enriched mud bottoms. The shelf habitats, which are found, show greater variation of grain texture, salinity, temperature and hydrodynamics, among others. These characteristics act in the structuring processes of the communities, which may lead to the substitution or loss of diversity on a regional scale. The objective of this study was to characterize the structure of the Capitellidae metacommunity at three depths in the Sergipe continental shelf (SCS) and to evaluate the influence of the abiotic factors in this structure. The structure of the habitat was analyzed by observing the spatial and temporal variation of temperature, salinity, transparency, O<sub>2</sub>, pH, organic matter (OM), calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>), gravel, sand, clay, and grain size (Phi) through GLM and the formation of distinct environmental regions through PCA. Already the community structure was verified from the determination of richness, abundance, diversity and equitability and its spatio-temporal variations through GLM. The composition of species between the isobaths and seasonal periods was verified by means of ANOSIM, whereas the contribution of the species was verified by SIMPER. Already for the rates of variation of the species composition was calculated  $\beta$  diversity. Subsequently, the fauna was correlated to the environmental variables with the use of CCA and GLM. The structure of the habitat presented temporal oscillations, with the highest temperatures ( $p = 1.8e^{-20}$ ) and salinity ( $p = 6.6e^{-06}$ ) in the rainy season. The other water and sediment variables did not vary in time ( $p > 0.05$ ). Spatially there was no change for any water variable ( $p > 0.05$ ). For the sedimentological variables, it was observed that the 30 m isobath presents lower SG ( $p = 0.001$ ), higher Phi mean ( $p = 0.04$ ), higher percentage amounts of OM ( $p = 0.001$ ), CaCO<sub>3</sub> ( $p = 2.47e^{-06}$ ) and gravel ( $p = 0.002$ ) and lower silt content ( $p = 0.02$ ). However, the community structure did not present seasonal fluctuation for the ecological descriptors ( $p > 0.05$ ). However, spatially abundance ( $p = 0.00$ ), richness ( $p = 1.40e^{-06}$ ), diversity ( $p = 0.00$ ) and equitability ( $p = 0.02$ ) presented an increasing pattern in to the deeper areas (30 m). The composition of the fauna varied both in time ( $p = 0.00$ ,  $R = 0.08$ ) and in space ( $p = 0.02$ ;  $R = 0.12$ ) as a result of the seasonal species substitution mechanism ( $\beta_{TUR} = 0.43$ ;  $\beta_{NES} = 0.08$ ) and spatially ( $\beta_{TUR} = 0.46$ ;  $\beta_{NES} = 0.25$ ) which determined as high temporal diversity  $\beta$  ( $\beta_{JAC} = 0.51$ ) and spatially ( $\beta_{JAC} = 0.72$ ). The variables responsible for the community structure were depth, which influenced all the descriptors ( $p = 0.000$ ), the GS exerted influence on the diversity and equitability ( $p = 0.04$ ), the Phi ( $p = 0.01$ ) and CaCO<sub>3</sub> ( $p = 0.005$ ) influenced abundance and the gravel influenced richness ( $p = 0.02$ ). This study showed that Capitellidae communities are more abundant, rich, diverse and equitable in deeper environments and that sedimentological variables contribute to habitat heterogeneity by providing the ideal conditions for species, as well as limiting the distribution of some along the Shelf, promoting species substitution.

**Key words:**  $\beta$  diversity; assembly of communities; northeast, polychaetes.

## INTRODUÇÃO

Capitellidae constitui uma família de anelídeos marinhos (Polychaeta) com habito alimentar detritívoro, sendo muito comum na costa brasileira (LANA et al., 2017). Comumente encontrada em ambientes lodosos, que em geral apresentam acúmulo de material orgânico particulado, suas espécies tendem a ser muito numerosas (DEAN, 2001).

O ambiente de plataforma é um dos diversos ecossistemas que a família Capitellidae pode habitar e no Brasil apresenta 820 km<sup>2</sup> de extensão com uma grande variedade de fundos, texturas (LANA et al., 1996; MUEHE; GARCEZ, 2005), teores de salinidade, temperatura, hidrodinamismo e partículas orgânicas dissolvidas (BANDELJ et al., 2012), estando entre os ecossistemas marinhos mais produtivos do planeta (MANSO et al., 2004). Tais características atuam nos processos de estruturação das comunidades (COLMAN, 1933; BANDELJ et al., 2012), principalmente as condições ambientais sedimentológicas (HEINO, 2000; TESKE; WOOLDRIDGE, 2003; FONSECA; NETTO, 2006; PECH et al., 2007) que limitam a ocorrência das espécies às zonas ambientais toleráveis (BANDELJ et al., 2012).

Esta ampla variação da estrutura do habitat está intimamente relacionadas aos quatro paradigmas associados a fatores determinísticos e estocásticos (*Patch-dynamic*, *Species-sorting*, *Mass effect* e *Neutral paradigm*) propostos por Leibold et al. (2004). Estes promovem oscilações na composição das espécies através dos mecanismos ecológicos de substituição de espécies (*Turnover*) ou aninhamento (*Nestedness*) (BASELGA, 2010) e, conseqüentemente, promovem a diversidade beta em escala regional (LEIBOLD; NOBERG, 2004; ANDERSON et al., 2011).

Alguns trabalhos desenvolvidos no Brasil se propuseram a verificar o efeito de filtros ambientais em comunidades de poliquetas e, a partir destes, foi possível perceber que os organismos são fortemente influenciados por variáveis físico-químicas da água e granulométricas (SANTOS et al., 1994). As oscilações nos níveis de salinidade promovem redução do número de indivíduos em condições menos salinas (MAGALHÃES; BARROS, 2011) e a composição sedimentológica e a quantidade de detritos no sedimento costumam influenciar na presença de grupos específicos de organismos (TEIVE, 2013); assim como alterações nas condições climáticas, como



fortes tempestades, promovem alterações espaciais na composição das espécies (CORTE et al., 2018).

Neste sentido, este estudo teve o objetivo de caracterizar a estrutura da metacomunidade de Capitellidae em três profundidades distintas na Plataforma Continental de Sergipe (PCS) e avaliar a influência dos fatores abióticos nesta estruturação. Para isto foram testadas as hipóteses de que (i) os descritores ecológicos de abundância (N), riqueza (S), diversidade ( $H'$ ) e equitatividade (J) serão maiores no período chuvoso, uma vez que neste período os níveis de salinidade são maiores, favorecendo espécies marinhas menos tolerantes; (ii) os descritores ecológicos (N, S,  $H'$  e J) serão maiores na isóbata de 30 m, em resposta a maior complexidade estrutural do habitat em ambientes mais profundos na plataforma e a maior disponibilidade de recurso proporcionado por grãos maiores e alimento; (iii) a composição da metacomunidade de Capitellidae varia sazonal e espacialmente, visto que as espécies apresentam limites de tolerância às mudanças nas condições físico-químicas da água sazonalmente e às alterações sedimentológicas espaciais; (iv) a metacomunidade de Capitellidae na Plataforma Continental de Sergipe é estruturada pela substituição de espécies devido à heterogeneidade ambiental proporcionada pelos variados ambientes encontrados na PCS e que (v) a estrutura da metacomunidade é influenciada pelas variáveis granulométricas com maior textura dos grãos, pois esta promove aumento da riqueza, diversidade e equitatividade.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Área de estudo, Procedimento de campo e Procedimento de laboratório estão descritos nas páginas 20 a 25.

### *Análises de dados*

#### *Estrutura do habitat*

Inicialmente foi verificada a variação dos dados de pluviosidade (SRH/SEPLANTEC, 2006) entre os meses de janeiro a dezembro de 2001 a 2003, com intuito de observar as flutuações pluviométricas temporais e constatar a maior pluviosidade durante o período considerado chuvoso neste estudo (junho de 2002 e 2003) e menores taxas pluviométricas no período seco (dezembro de 2001 e 2002).

Posteriormente, as demais variáveis ambientais foram logaritmizadas por  $\log(x + 1)$  visando corrigir possíveis assimetria dos dados. Em seguida foram desenvolvidos modelos lineares generalizados (GLM) para verificar a variação espacial e temporal das variáveis da água (salinidade, temperatura, transparência, pH e oxigênio) e do sedimento (grau de selecionamento, tamanho do grão, matéria orgânica, carbonato de cálcio, cascalho, areia, silte, argila). A adequabilidade do modelo foi verificada através do *rldiagnostic* utilizando o pacote *RT4Bio* no software R (R Core Team, 2017) e uma análise de contraste foi realizada visando verificar diferenças temporal e espacial de forma binária (par-a-par). O nível de significância adotado nessas análises foi de  $p < 0,05$ . Posteriormente foram selecionadas apenas as variáveis ambientais que apresentaram variação significativa para verificar a formação de grupos ambientalmente distintos por meio da Análise de Componentes Principais (PCA), realizada no *software* PAST v.3.1.

Posteriormente, com o intuito de verificar a presença de massas de água durante o período de coleta foi realizado um diagrama de temperatura-salinidade (T-S) com as características das águas de superfície, meio e fundo em cada período de coleta. Para isto, foi adotada o método de classificação proposto por Pires (1992) da seguinte forma: Água Tropical (AT):  $T > 20^{\circ}\text{C}$ ,  $S > 36$  ppm; Água Costeira (AC):  $T > 20^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 36$  ppm e Água Central do Atlântico Sul (ACAS):  $T < 18^{\circ}\text{C}$ ,  $S < 36$  ppm.

#### *Dados biológicos*

A estrutura da comunidade foi definida através dos descritores ecológicos de abundância (N), sendo esta o somatório do número de indivíduos presente nas amostras; a riqueza (S), considerada como número de táxons em cada amostra; diversidade ( $H'$ ), calculada pelo índice de Shannon-Wiener, expresso por  $H' = -\sum (p_i * \ln p_i)$ , segundo Pielou (1975). A equitatividade (J) foi determinada pelo índice de Pielou (1969) através da formula:  $J = \frac{H'}{\ln S}$ , onde  $H'$  é a diversidade expressa pelo índice de Shannon-Wiener e S é o número de espécies; com os valores variando entre 0 e 1 e resultados próximos de 1 representam uma distribuição equitativa do número de indivíduos nas espécies presentes.

Para testar a primeira hipótese, foram desenvolvidos modelos lineares generalizados (GLM) com o intuito de verificar se todos os descritores ecológicos variaram sazonalmente e, como não houve variação, os dados foram agrupados sem

distinção de períodos, constituindo uma matriz única. Já para a segunda hipótese também foi aplicado GLM para verificar a variação dos descritores entre as isóbatas e, quando existiu diferença, foi aplicada a análise de contraste para verificação pareada entre as isóbatas. Estes modelos foram desenvolvidos no mesmo software com os mesmos pacotes mencionados anteriormente para as variáveis ambientais.

Para a terceira hipótese, referente à composição das espécies de Capitellidae ao longo dos períodos sazonais e entre as isóbatas, foram aplicadas análises de similaridade ANOSIM, onde foram obtidos o nível de significância da variação e a similaridade geral entre os períodos e entre as isóbatas comparadas. Adotou-se nesta análise o valor de significância de  $p < 0,05$ . Posteriormente foi realizada uma análise de similaridade SIMPER com o intuito de obter a porcentagem de contribuição de cada táxon para a formação dos grupos. Para melhor visualizar estes resultados foi realizada a plotagem de um diagrama nMDS, utilizando-se uma matriz de abundância (nº de indivíduos de cada táxon por amostra) através do índice ecológico de Bray-Curtis e o método de agrupamento UPGMA (utiliza média geral não ponderada). Estas análises foram realizadas no software Past v.3.1.

Para testar a quarta hipótese foi calculada a diversidade beta para os períodos sazonais e isóbatas. Para isto foi utilizada uma matriz de presença e ausência para calcular as taxas de variação na composição das espécies entre os períodos sazonais e isóbatas. Em seguida foi realizada a partição da diversidade beta para identificar as porcentagens de contribuição dos mecanismos ecológicos de aninhamento (*Nestedness*) e substituição de espécies (*Turnover*) que estruturam a metacomunidade e determinam a diversidade beta. Estas análises foram realizadas utilizando o índice de Jaccard, conforme Baselga (2010), pelo pacote *betapart* package (BASELGA; ORME, 2012) no software R.

A quinta hipótese foi testada a partir de GLM's no qual inicialmente verificaram-se quais variáveis ambientais exerciam influência na riqueza, abundância, diversidade e equitatividade. Para verificar a relação dos táxons de Capitellidae com as variáveis ambientais foi aplicada a análise de correspondência canônica (CCA). A partir desta análise foram obtidos os percentuais de explicação destas correlações, além de se investigar a relação de cada táxon com as variáveis ambientais. Posteriormente foi realizada uma análise de permutação com randomização dos dados em 9999 vezes para

obter a significância dos eixos canônicos. Estas análises foram realizadas no software R e software Past v.3.1.

## RESULTADOS

### *Estrutura do habitat*

A pluviosidade durante o período seco deste estudo (dezembro) apresentou variações entre 10 a 93 mm, enquanto que no período chuvoso (junho) estes valores são muito maiores, oscilando entre 157 a 280 mm. A variação da pluviosidade no período chuvoso (junho) é maior, se comparada àquela observada no período seco (dezembro) evidenciando que ocorrem variações anuais nos índices pluviométricos (Figura 2.1).

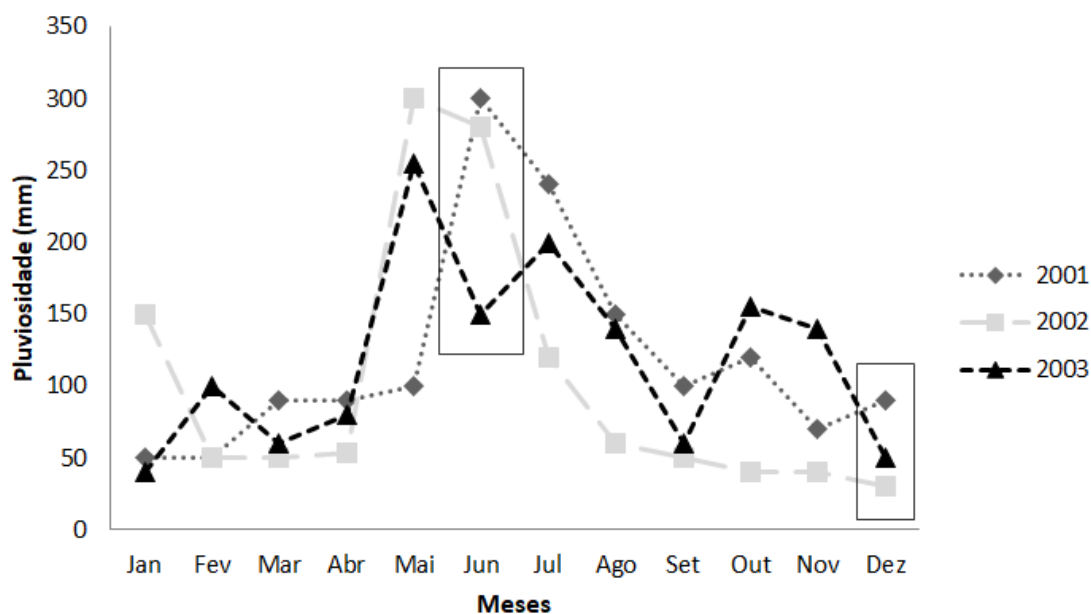


Figura 2.1 - Flutuação mensal para os valores de pluviosidade no estado de Sergipe durante os anos de 2001 a 2003, com destaque para os meses de junho (período chuvoso) e dezembro (período seco).

A salinidade da água oscilou de 32 a 39 ppm (média de  $36,75 \text{ ppm} \pm 1,18$ ). A variação temporal deste parâmetro revelou diferença significativa ( $F = 11,3$ ;  $p = 6,6e^{-06}$ ;  $d.f. = 56$ ), indicando maior salinidade durante o período chuvoso (Figura 2.2A). Já a temperatura da água de fundo apresentou mínima de  $23^{\circ}\text{C}$  e máxima de  $29^{\circ}\text{C}$  (média de  $26,24^{\circ}\text{C} \pm 1,63^{\circ}$ ). Temporalmente foi possível verificar que os períodos chuvosos apresentaram maiores temperaturas ( $F = 81,8$ ;  $p = 1,8e^{-20}$ ;  $d.f. = 30,4$ ) que os períodos secos (Figura 2.2B). A transparência da água oscilou de 1,4 a 12,3 metros, com tendência de maior transparência no período chuvoso apesar da variação não ter sido

significativa entre os períodos ( $F = 2,58$ ;  $p = 0,8$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.2C). O pH variou de neutro a alcalino, se mantendo dentro dessa faixa em ambos os períodos ( $F = 43,5$ ;  $p = 0,28$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.2D). Para o oxigênio dissolvido, as taxas ficaram entre 5 a 8ppm, não variando temporalmente ( $F = 1,16$ ;  $p = 0,28$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.2E).

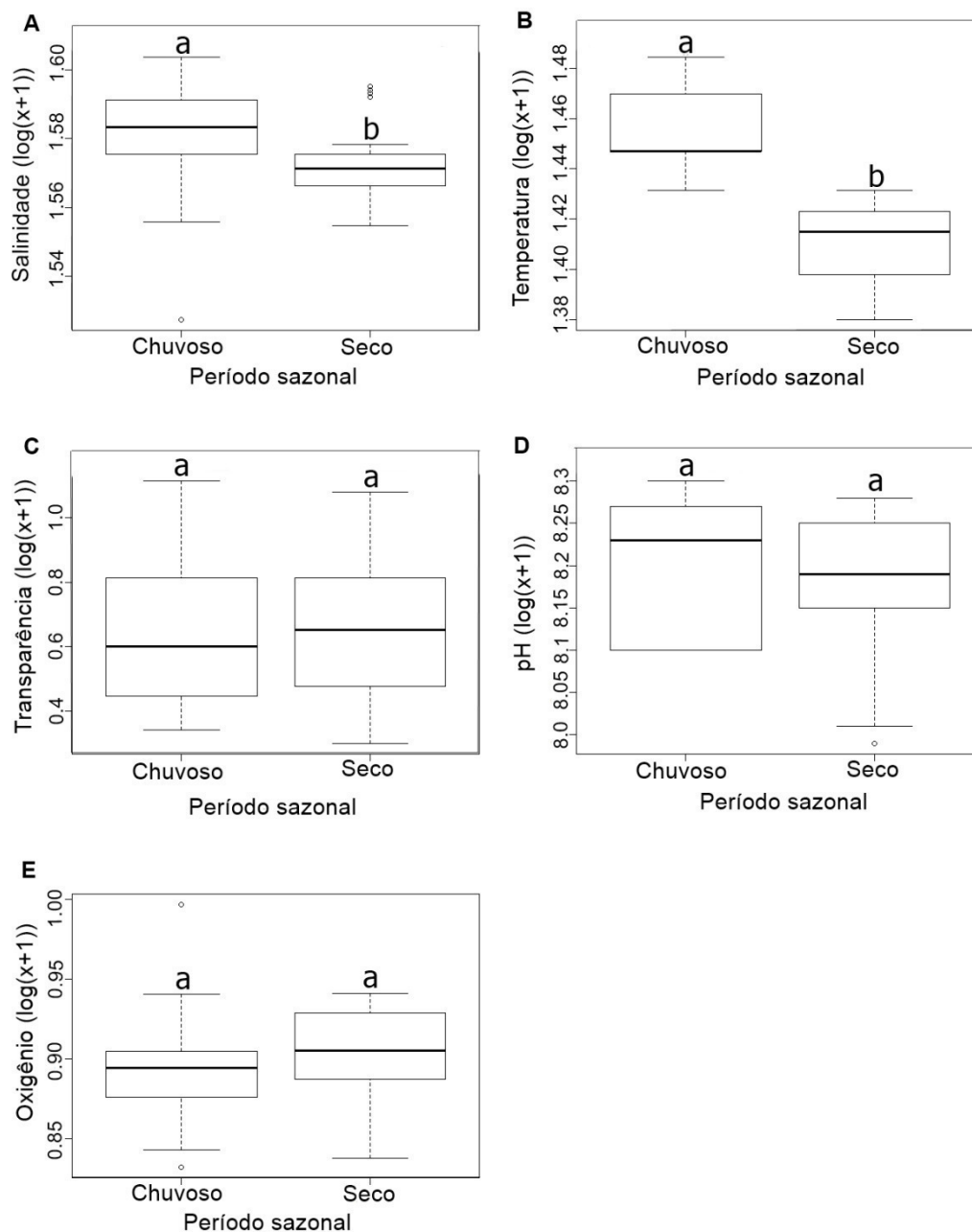


Figura 2.2 - Variáveis físico-químicas de salinidade (A), temperatura (B), transparência (C), pH (D) e oxigênio (E) na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre os períodos sazonais.

Quanto à variação batimétrica, a salinidade se manteve em torno de 36ppm entre as profundidades ( $F = 0,66$ ;  $p = 0,5$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.3A). O mesmo padrão foi encontrado para a temperatura, que também não apresentou variação significativa ( $F =$

0,80;  $p = 0,44$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.3B). Já a transparência da água de fundo apresentou variação, sendo possível verificar uma maior transparência na isóbata de 30 metros ( $F = 18,5$ ;  $p = 6,25e^{-07}$ ;  $d.f. = 57$ ; Figura 2.3C). O pH se manteve alcalino entre as isóbatas ( $F = 0,04$ ;  $p = 0,9$ ;  $d.f. = 57$ ) não apresentando variação (Figura 2.3D), assim como o oxigênio dissolvido ( $F = 17,5$ ;  $p = 0,64$ ;  $d.f. = 56$ ; Figura 2.3E).

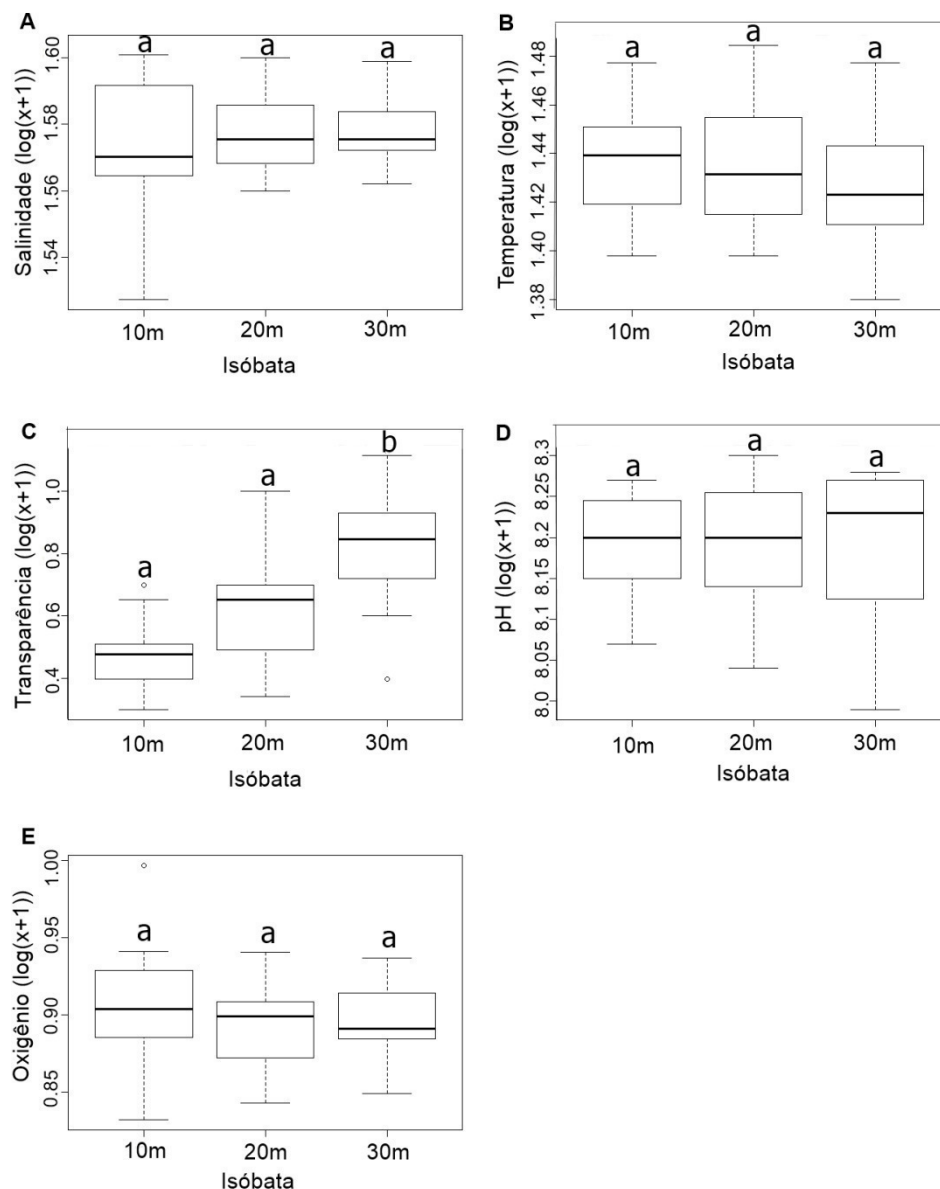


Figura 2.3 - Variação batimétrica das variáveis físico-químicas de salinidade (A), temperatura (B), transparência (C), pH (D) e oxigênio (E) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003). Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre as isóbatas.

Os sedimentos que compõem o fundo da PCS apresentaram uma grande variedade textural com o diâmetro do grão variando de silte muito fino ( $\phi = 7,4$ ) até cascalho ( $\phi = -0,8$ ), em ambientes que apresentam desde grãos bem selecionados até ambientes com grãos pobremente selecionados. Não houve variação entre os períodos

chuvoso e seco para o grau de selecionamento ( $p = 0,58$ ;  $d.f. = 57$ ), tamanho do grão ( $p = 0,63$ ;  $d.f. = 57$ ); matéria orgânica ( $p = 0,47$ ;  $d.f. = 57$ ), carbonato de cálcio ( $p = 0,65$ ;  $d.f. = 57$ ), cascalho ( $p = 0,89$ ;  $d.f. = 57$ ), areia ( $p = 0,89$ ;  $d.f. = 57$ ), silte ( $p = 0,56$ ;  $d.f. = 57$ ) e para argila ( $p = 0,76$ ;  $d.f. = 57$ ) (Figuras 2.4A-H).

A isóbata de 10 metros apresentou sedimentos bem selecionados enquanto que as mais profundas (20 e 30m) apresentaram sedimentos pobremente selecionados ( $F = 7,25$ ;  $p = 0,001$ ;  $d.f. = 35$ ; Figura 2.5A). Quanto ao tamanho dos grãos, foi observado que a isóbata de 30 m apresenta os menores valores de phi ( $\Phi$ ) e, conseqüentemente, os maiores grãos ( $F = 3,2$ ;  $p = 0,04$ ;  $d.f. = 33,8$ ; Figura 2.5B). Os teores de matéria orgânica ( $F = 7,05$ ;  $p = 0,001$ ;  $d.f. = 37,04$ ) e carbonato de cálcio ( $F = 16,4$ ;  $p = 2,47 \times 10^{-6}$ ;  $d.f. = 56$ ) também foram mais elevados na isóbata de 30 metros (Figura 2.5C e D, respectivamente).

Os valores percentuais das frações granulométricas (cascalho, areia, silte e argila) também variaram espacialmente, com maiores proporções de cascalho na isóbata de 30 m (em média 16%) enquanto nas isóbatas de 10 e 20 metros esses teores foram de 0,07 e 0,12%, respectivamente ( $F = 9,6$ ;  $p = 0,0002$ ;  $d.f. = 28,4$ ; Figura 2.5E). Um padrão inverso ocorreu para os teores de silte, com os menores valores para a isóbata de 30 m (em média 22%) enquanto as demais isóbatas apresentaram teores médios acima de 40% ( $F = 3,7$ ;  $p = 0,02$ ;  $d.f. = 37,1$ ; Figura 2.5G). Não houve variação batimétrica em relação aos teores de areia ( $F = 0,5$ ;  $p = 0,5$ ;  $d.f. = 37,3$ ) e argila ( $F = 0,58$ ;  $p = 0,5$ ;  $d.f. = 37,3$ ) (Figuras 2.5F e H, respectivamente).

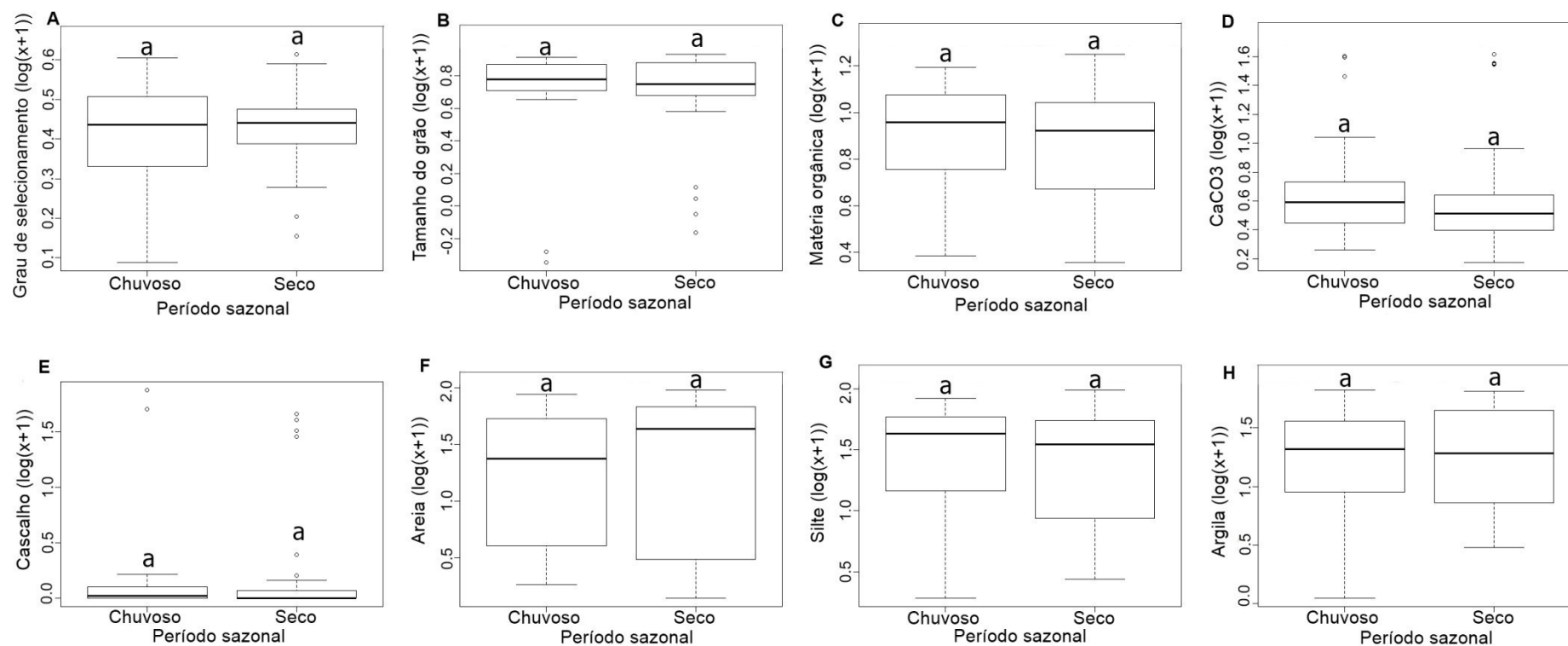


Figura 2.4 - Variáveis sedimentológicas quando ao grau de selecionamento (A), tamanho do grão (B) e teores percentuais de matéria orgânica (C),  $\text{CaCO}_3$  (D), cascalho (E), areia (F), silte (G) e argila (H) na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso e seco. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre os períodos sazonais.



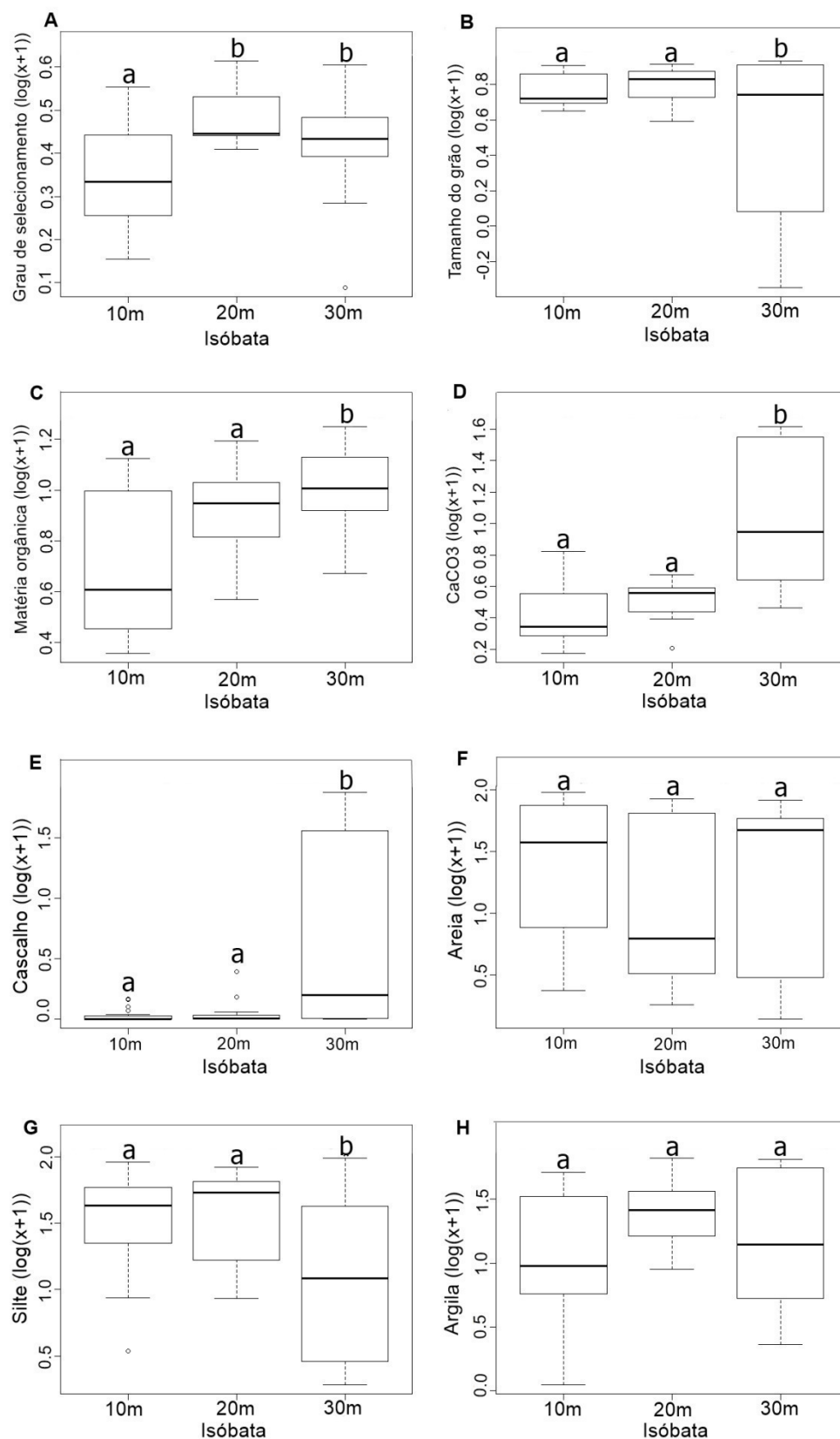


Figura 2.5 - Variação batimétrica das variáveis sedimentológicas e granulométricas referente ao grau de selecionamento (A), tamanho do grão (B), matéria orgânica (C),  $\text{CaCO}_3$  (D), cascalho (E), areia (F), silte (G) e argila (H) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas entre as isóbatas.

A análise conjunta das variáveis significativas, as quais estão relacionadas aos dois primeiros componentes da PCA e explicam 86,2% da ordenação das variáveis (Tabela 2.1), permite verificar na PCS dois ambientes com características físicas distintas, onde a região mais costeira caracterizada pelas isóbatas de 10 e 20 m apresenta-se com os maiores teores de grãos menores (areia e silte) enquanto a isóbata de 30 m recebe mais influência dos fatores cascalho, matéria orgânica, carbonato de cálcio, transparência e da própria profundidade (Figura 2.6).

Tabela 2.1 - Autovalores e porcentagem de explicação dos componentes da Análise de Componentes Principais das variáveis ambientais amostradas na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003 em três profundidades distintas: 10, 20 e 30 metros.

Componente	Autovalores	% variância
1	1696,56	70,8
2	370,363	15,4
3	271,597	11,4

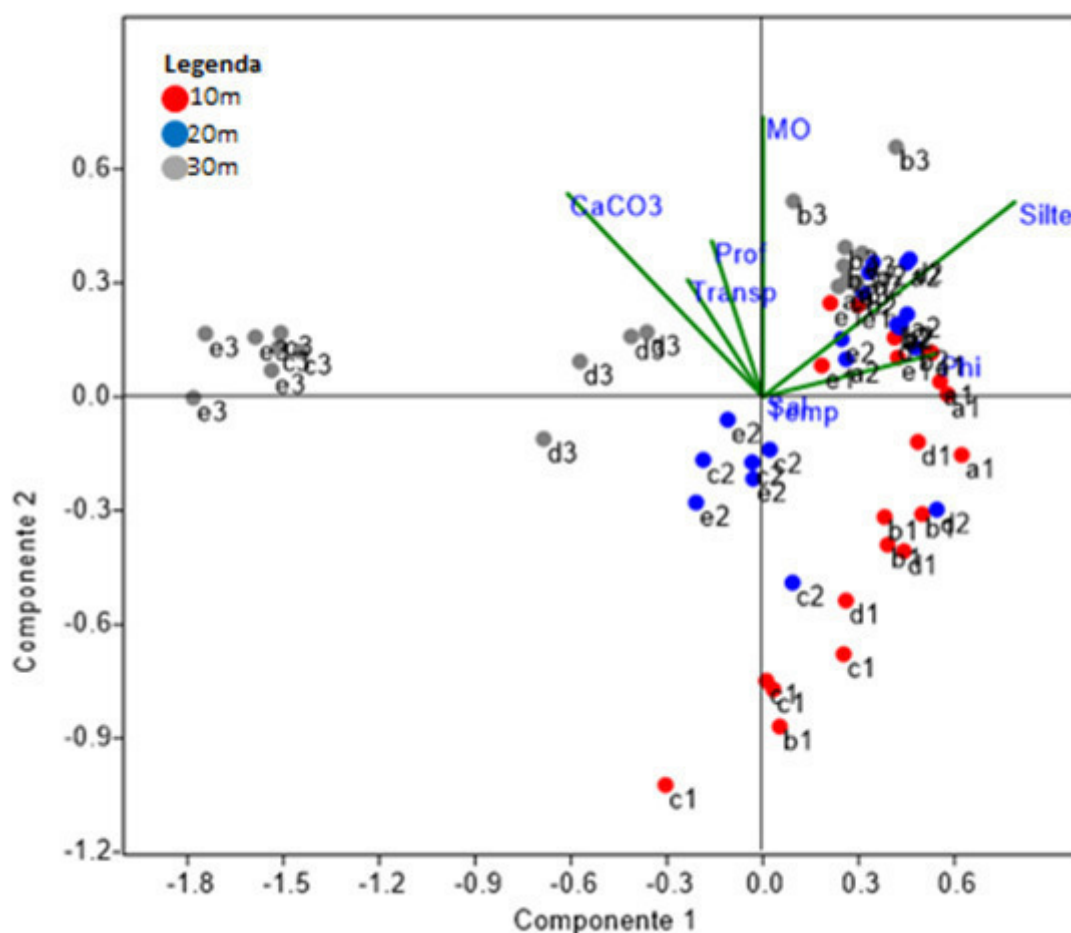


Figura 2.6 - Análise de componentes principais envolvendo as variáveis ambientais das amostras de água e sedimento coletadas na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003 nas profundidades de 10, 20 e 30 metros. Letras indicam as estações de amostragem.

A partir das características termoalinas da água mensuradas na Plataforma Continental de Sergipe, foi possível verificar a atuação das massas de Água Costeira (temperatura  $> 20^{\circ}\text{C}$  e salinidade  $< 36$  ppm) e Água Tropical (temperatura  $> 20^{\circ}\text{C}$  e salinidade  $> 36$  ppm) (Figura 2.7). Vale-se ressaltar que durante o período chuvoso de 2002, somente as águas superficiais apresentaram influência da massa de Água Costeira enquanto que as água de fundo e meio foram caracterizadas como águas tropicais (Figura 2.7B).

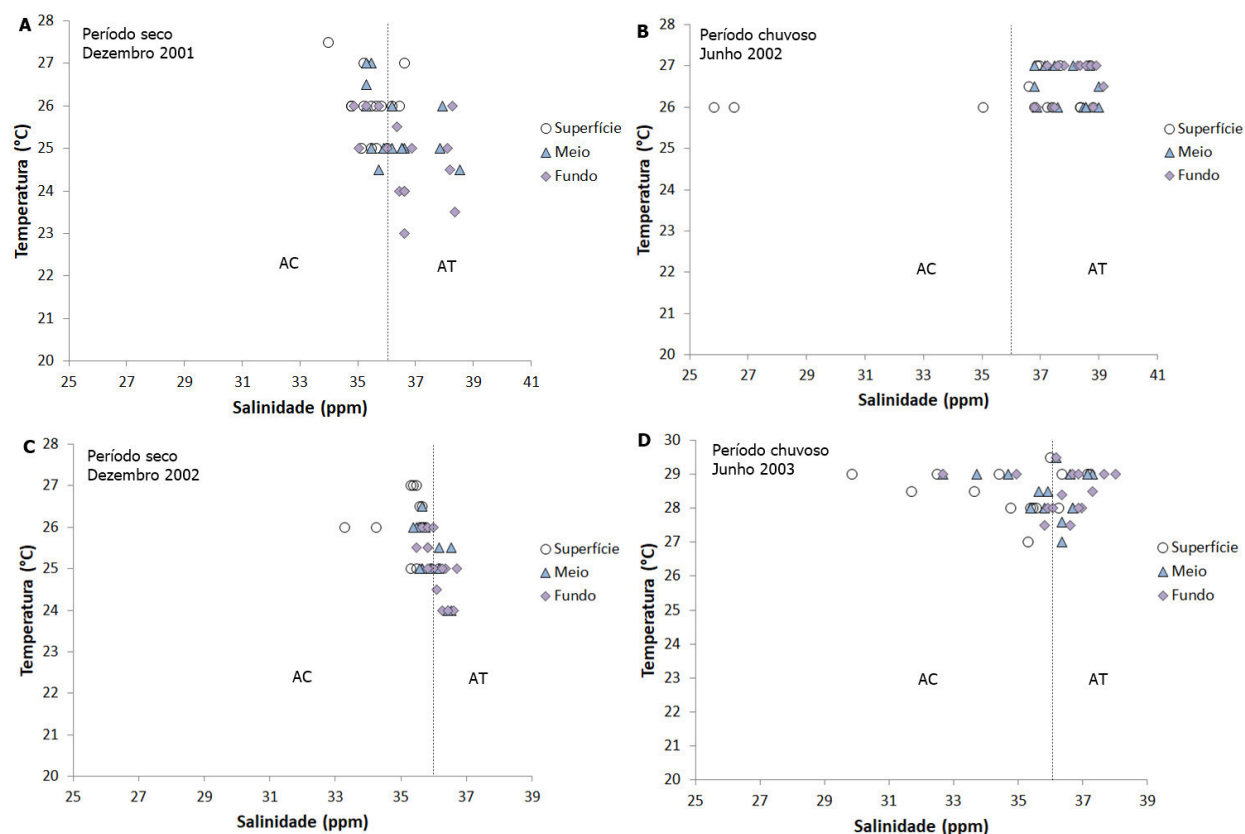


Figura 2.7 - Diagrama T-S para Plataforma Continental de Sergipe contendo os valores temperatura e salinidade (superfície, meio e fundo) durante o período seco de dezembro de 2001 (A), chuvoso em junho de 2002 (B), seco de dezembro de 2002 (C) e chuvoso de junho de 2003 (D). Legenda: AC – Água Costeira; AT – Água Tropical.

### *Estrutura da comunidade*

Os descritores ecológicos da fauna de Capitellidae referente à abundância ( $p = 0,40$ ;  $d.f. = 58$ ), riqueza ( $p = 0,85$ ;  $d.f. = 58$ ), diversidade ( $p = 0,48$ ;  $d.f. = 46$ ) e equitatividade ( $p = 0,78$ ;  $d.f. = 46$ ) não variaram sazonalmente (Figura 2.8).

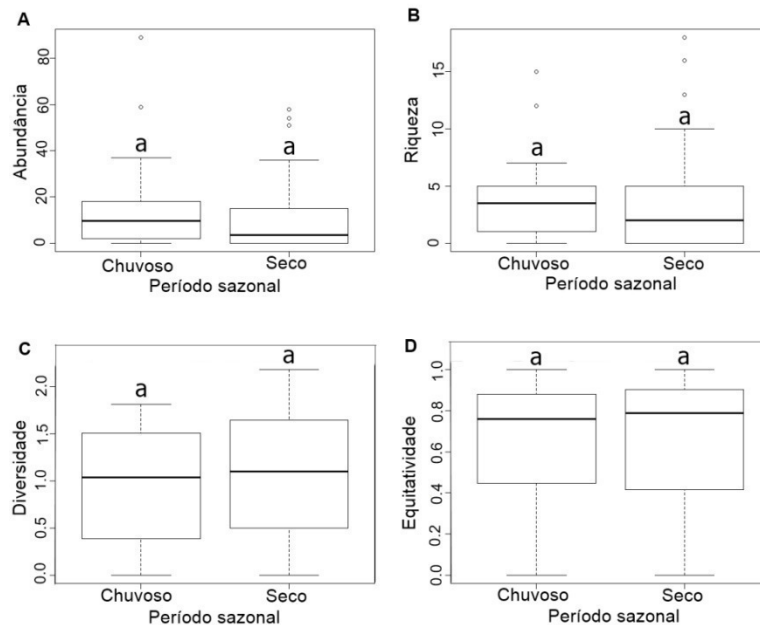


Figura 2.8 - Variação temporal dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: letras iguais indicam que não existem diferenças significativas entre as isóbatas.

Já a variação da poliquetofauna entre as isóbatas foi significativa para todos os descritores, sendo possível observar um aumento da abundância ( $p = 0,00$ ;  $d.f. = 57$ ), riqueza ( $p = 1,40^{-06}$ ;  $d.f. = 57$ ), diversidade ( $p = 0,00$ ;  $d.f. = 45$ ) e equitatividade ( $p = 0,02$ ;  $d.f. = 45$ ) em função do aumento da profundidade (Figura 2.9).

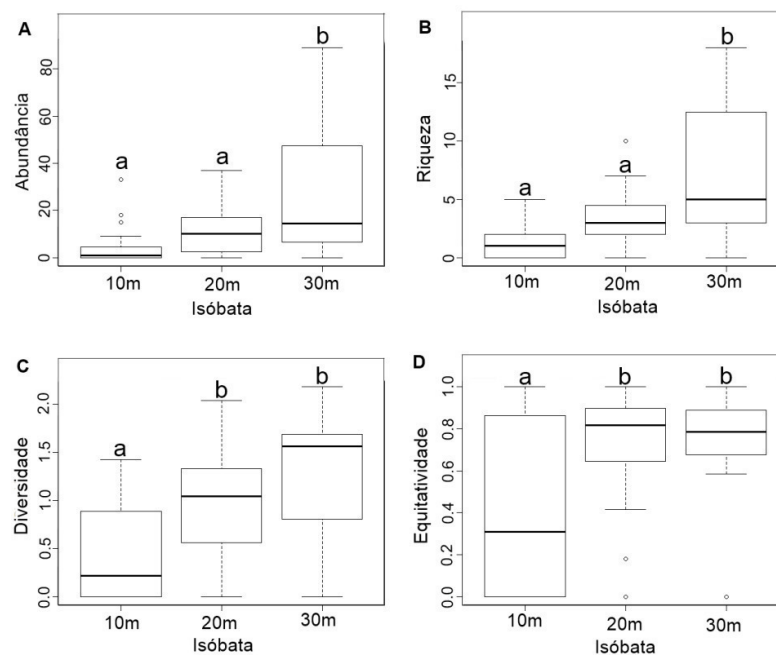


Figura 2.9 - Variação batimétrica dos descritores ecológicos de abundância (A), riqueza (B), diversidade (C) e equitatividade (D) na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003. Legenda: letras diferentes indicam diferenças significativas.

A composição da fauna variou entre os períodos sazonais (ANOSIM,  $p = 0,00$ ;  $R = 0,08$ ), porém é possível observar que existe uma alta sobreposição na coocorrência de espécies entre os períodos (Figura 2.10). A segregação entre os períodos ocorre devido algumas ocorrências restritas nos períodos sazonais, a exemplo de *Capitellethus* sp. 1, *Leiocapitella* sp. 1., *Dasybranchetus* spp., *Mastobranchus* sp. 1, *Mastobranchus* sp. 2, *Neonotomastus* spp., *Notomastus* sp. 7, *Notomastus* sp. 8, *Capitellidae* sp. 1 e *Capitellidae* sp. 7; os quais ocorreram somente no período seco, enquanto que *Amastigos* sp. 1, *Dasybranchus* sp. 2, *Dasybranchus* sp. 3, *Notomastus* sp. 2, *Scyphoproctus* sp. 1, *Scyphoproctus* sp. 7, *Capitellidae* sp. 3, *Capitellidae* sp. 8, *Capitellidae* sp. 9 e *Capitellidae* sp. 11 só ocorreram no período chuvoso. Já a dissimilaridade entre os períodos sazonais em função da distribuição da abundância das espécies foi ocasionada principalmente por *Notomastus latericeus*, *N. hemipodus*, *Neonotomastus* spp. e *Dasybranchus lumbricoides* que contribuíram com 53,3% para dissimilaridade, uma vez que no período seco foram encontradas as maiores abundâncias de *N. latericeus* e *D. lumbricoides* e no período chuvoso *N. hemipodus* e *Neonotomastus* spp. foram mais numerosos.

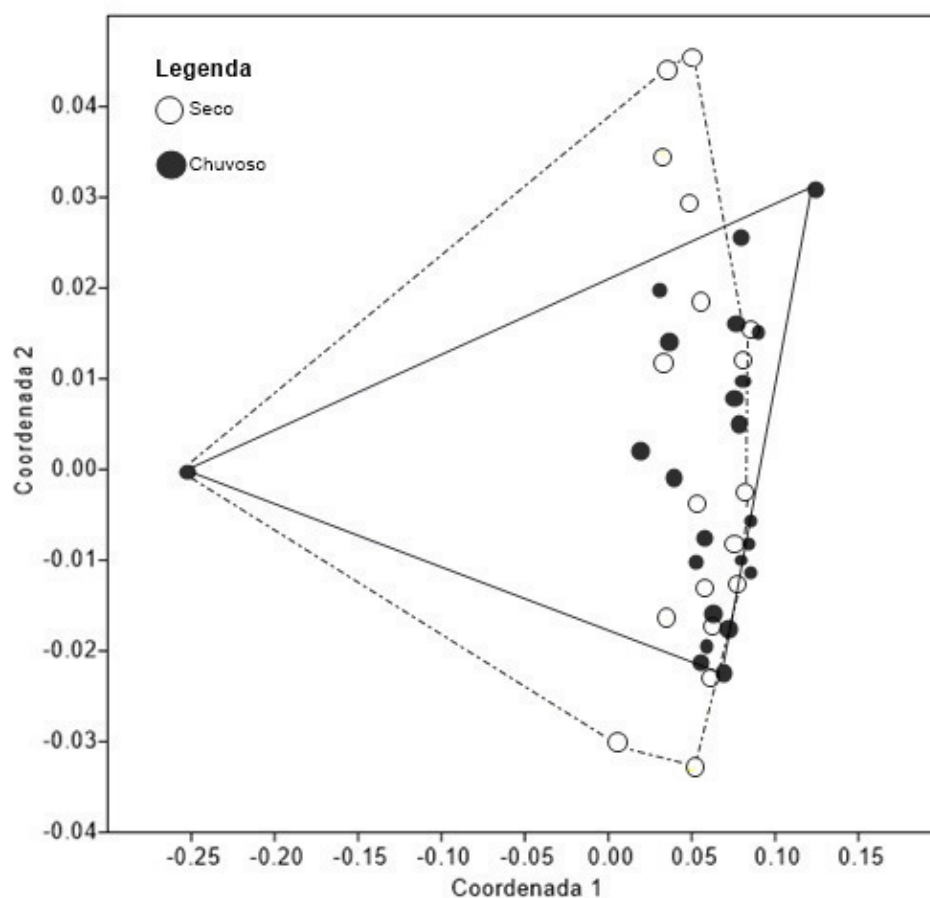


Figura 2.10 - Composição dos táxons de Capitellidae (Polychaeta) coletados entre os períodos seco (dezembro de 2001 e 2002) e chuvoso (junho de 2002 e 2003) da Plataforma Continental de Sergipe.

A variação da composição faunística também foi significativa no gradiente de profundidade, no qual a isóbata de 10 metros apresentou uma composição distinta da isóbata de 30 metros (ANOSIM,  $p = 0,02$ ; Figura 2.11). Isto se deve ao fato de que cinco espécies foram restritas a região de 30 metros (*Scyphoproctus* sp. 1, *Scyphoproctus* sp. 2, *Scyphoproctus* sp. 5, *Scyphoproctus* sp. 6 e *Scyphoproctus* sp. 8) e apenas uma na isóbata de 10 metros (*Decamastus* sp. 1). Foi possível observar também que *Notomastus hemipodus*, *N. latericeus* e *Scyphoproctus* sp. 8 contribuíram com 54% para dissimilaridade entre estas isóbatas em função da abundância, uma vez que estas espécies foram mais numerosas na isóbata de 30 metros.

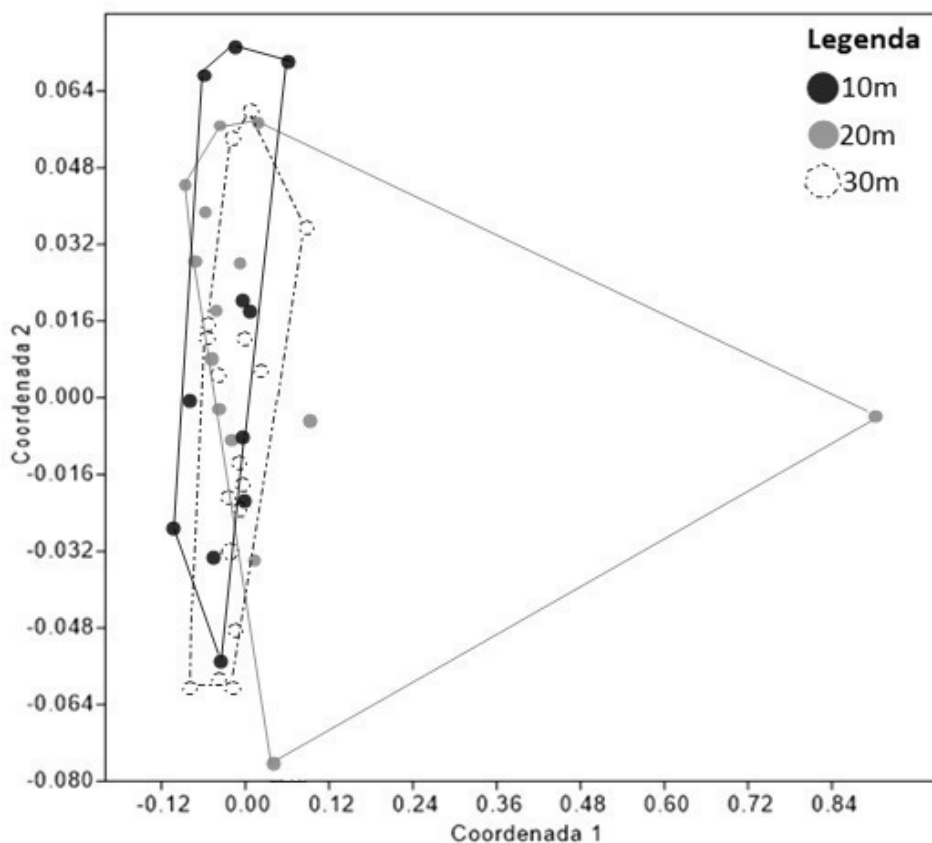


Figura 2.11 - Ordenação nMDS da composição da fauna de Capitellidae coletada entre as profundidades amostras na Plataforma Continental de Sergipe entre dezembro de 2001 e junho de 2003.

Foi obtida uma elevada diversidade beta temporal ( $\beta_{JAC} = 0,51$ ) resultante das taxas de variação dos táxons. Contudo, assim como na variação sazonal, a similaridade entre os habitats definidos em função da batimetria é baixa (ANOSIM,  $R = 0,12$ ); o que é reforçado pelas taxas de variação de espécies que determinam a diversidade beta espacial entre as isóbatas ( $\beta_{JAC} = 0,72$ ; Figura 2.12). As variações encontradas para a

composição das espécies, tanto entre os períodos sazonais como para as profundidades, são ocasionadas pelo mecanismo ecológico de substituição de espécies - *Turnover* (Sazonalidade:  $\beta_{TUR} = 0,43$ ;  $\beta_{NES} = 0,08$ ; Isóbatas:  $\beta_{TUR} = 0,46$ ;  $\beta_{NES} = 0,25$ ) (Figura 2.12).

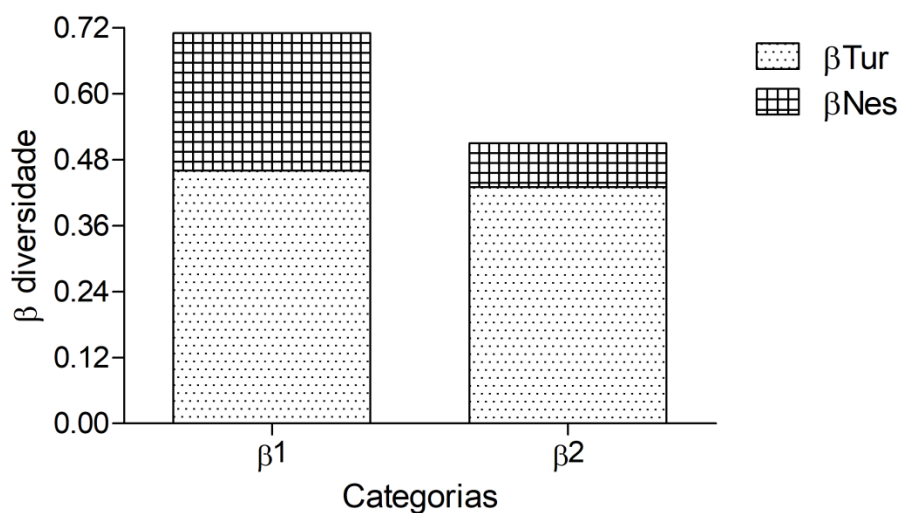


Figura 2.12 - Diversidade beta e partição da beta diversidade nos mecanismos ecológicos de substituição de espécies (Turnover ( $\beta_{TUR}$ )) e aninhamento (Nestedness ( $\beta_{NES}$ )) para os Capitellidae ao longo dos gradientes de profundidade ( $\beta_1$ ) e sazonal ( $\beta_2$ ) na Plataforma Continental de Sergipe.

Ao relacionar as variáveis ambientais aos descritores ecológicos constatou-se que a profundidade, o tamanho do grão, grau de selecionamento do grão e os teores de carbonato de cálcio e cascalho foram significativos ( $p < 0,05$ ) para a estrutura da comunidade de Capitellidae promovendo o aumento dos descritores ecológicos. Dentre elas, a profundidade foi o fator que exerceu influência sobre todos os descritores ecológicos ( $p = 0,00$ ), refletindo no aumento destes com a profundidade. De forma similar, a relação entre o grau de selecionamento dos grãos também foi significativa apenas para a diversidade ( $p = 0,04$ ) e para equitatividade ( $p = 0,04$ ), sendo observado que estes descritores aumentaram com a redução no grau de selecionamento. O tamanho do grão ( $p = 0,01$ ) e o teor de carbonato de cálcio ( $p = 0,005$ ) foram significativos apenas para abundância e o cascalho apenas para riqueza ( $p = 0,02$ ) (Tabela 2.2).

As variações encontradas para a estrutura da comunidade estiveram relacionadas predominantemente ao sedimento de fundo, que explicou 67% da variação da estrutura da comunidade de Capitellidae, e estiveram distribuídas pelos dois primeiros eixos da CCA. Nessa correlação, o eixo 1 explicou 43,16% da variabilidade dos dados e indicou

a profundidade, o teor de cascalho e carbonato de cálcio como os parâmetros estruturadores da comunidade. Já o eixo 2 explicou 24,68% desta variação e esteve associado ao tamanho do grão (Phi) e ao grau de selecionamento dos mesmos. Ainda foi possível observar que os táxons de Capitellidae estiveram distribuídos pela PCS em função dos filtros ambientais proporcionados pelas variáveis ambientais, uma vez que *Capitellethus* sp., *Dasybranchus lumbricoides*, *Dasybranchus* sp. 1, *Capitellidae* sp. 6, *Mediomastus* sp. e *Capitella* sp. 2 estiveram associados a ambientes com menor tamanho dos grãos (phi), tais como a lama na região, principalmente, de 10 metros, enquanto que *Scyphoproctus* sp. 1, *Scyphoproctus* sp. 2, *Scyphoproctus* sp. 6, *Scyphoproctus* sp. 8, *Notomastus* sp. 5, *Notomastus* sp. 6, *Notomastus* sp. 7, *Notomastus* sp. 8, dentre outros, apresentaram-se distribuídos em locais de maior profundidade, com maior quantidade de  $\text{CaCO}_3$  e ambientes pobremente selecionados (Tabela 2.3 e Figura

Variável	d.f.	N		S		H'		J	
		p	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>	p	R <sup>2</sup>
Profundidade	57	<b>0,00*</b>	<b>0,38</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,50</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,51</b>	<b>0,00*</b>	<b>0,34</b>
Matéria Orgânica	56	0,17	0,02	0,22	0,01	0,64	0,06	0,64	0,09
Salinidade	55	0,54	0,00	0,91	0,00	0,83	0,00	0,83	0,00
pH	54	0,31	0,00	0,88	0,00	0,84	0,00	0,84	0,01
Tamanho do grão	53	<b>0,01*</b>	<b>0,33</b>	0,75	0,22	0,75	0,02	0,75	0,02
Silte	52	0,67	0,22	0,99	0,16	0,16	0,04	0,16	0,00
$\text{CaCO}_3$	51	<b>0,005*</b>	<b>0,41</b>	0,51	0,41	0,19	0,15	0,19	0,00
Grau de selecionamento	50	0,41	0,00	0,73	0,08	<b>0,04*</b>	<b>0,14</b>	<b>0,04*</b>	<b>0,14</b>
Argila	49	0,85	0,12	0,92	0,03	0,73	0,01	0,73	0,08
Transparência	48	0,66	0,19	0,81	0,12	0,43	0,06	0,43	0,00
Oxigênio	47	0,76	0,02	0,94	0,01	0,88	0,00	0,88	0,01
Cascalho	46	0,13	0,29	<b>0,02*</b>	<b>0,30</b>	0,25	0,08	0,25	0,00
Temperatura	45	0,12	0,00	0,73	0,05	0,53	0,01	0,53	0,00
Areia	44	0,78	0,10	0,90	0,03	0,96	0,06	0,96	0,02

2.13).

Tabela 2.2 - Relação entre as variáveis ambientais com os descritores ecológicos de abundância (N), riqueza (S), diversidade (H') e equitatividade (J) para os Capitellidae na Plataforma Continental de Sergipe com seus respectivos valores de p e graus de liberdade (d.f.). Valores com asterisco (\*) indicam influência significativa sobre o descritor ecológico.

Tabela 2.3 - Variáveis ambientais utilizadas na análise de correspondência canônica para correlação com a fauna de Capitellidae amostrada na Plataforma Continental de Sergipe entre os períodos seco e chuvoso (2001 a 2003).

Variáveis	Correlações	
	Eixo 1	Eixo 2
$\text{CaCO}_3$	-0,476207	-0,186864
Profundidade	-0,166594	-0,043549
Cascalho	-0,366045	-0,093868
Tamanho do grão	0,270993	0,297497



Grau de selecionamento	0,0911348	-0,212696
% explicação do eixo	43,16	24,68
Autovalores canônicos	0,17	0,10
Significância do eixo	0,003	0,04

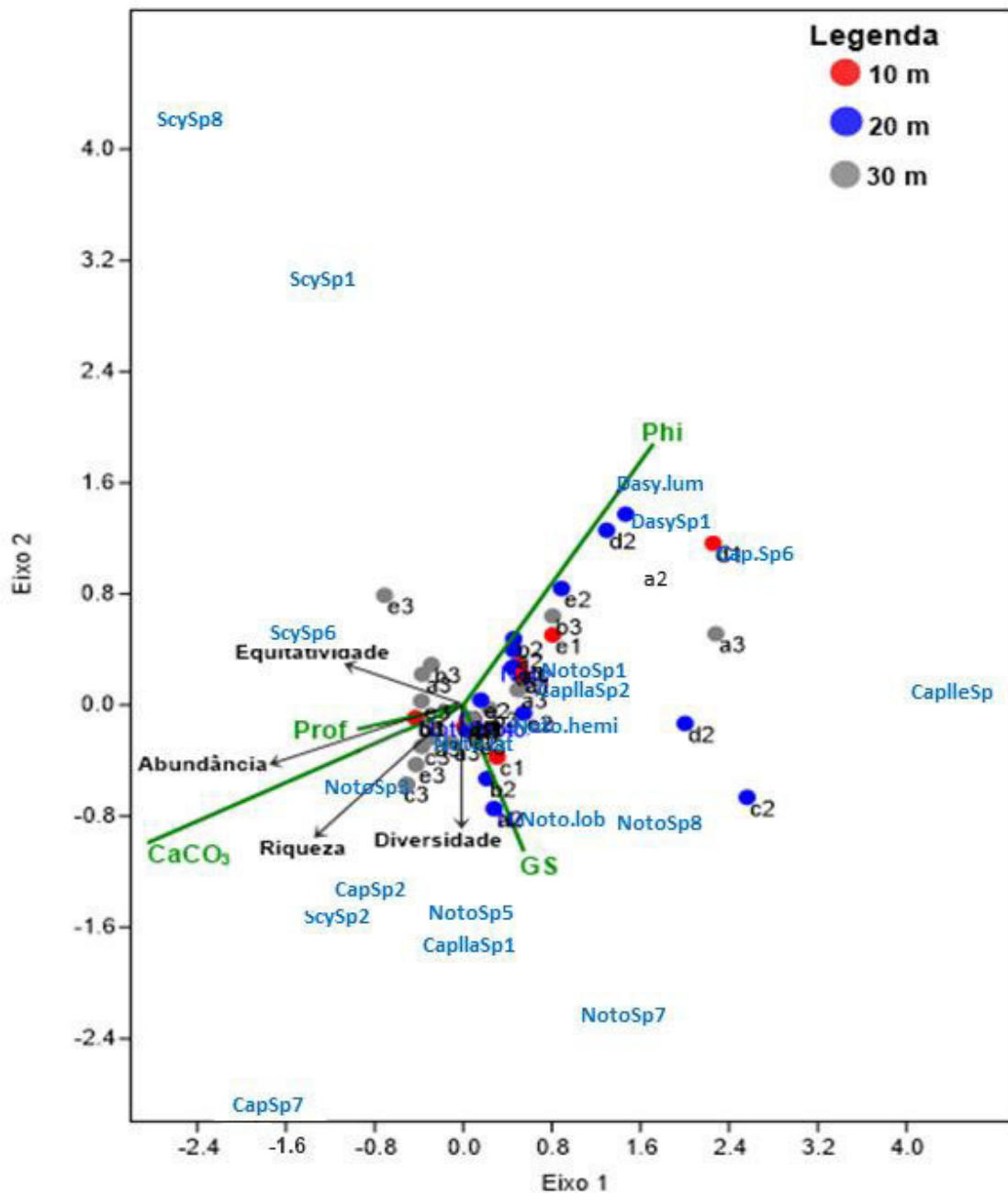


Figura 2.13 - Diagrama de correlação das estações amostrais, envolvendo a abundância dos Capitellidae e as variáveis ambientais do sedimento na Plataforma Continental de Sergipe durante os períodos chuvoso (junho de 2002 e 2003) e seco (dezembro de 2001 e 2002). Legenda: Phi = tamanho dos grãos; GS = grau de selecionamento;  $\text{CaCO}_3$  = carbonato de cálcio; Prof = profundidade; Caplla sp1 = *Capitella* sp. 1; Caplla sp2 = *Capitella* sp. 2; Caplle sp = *Capitellethus* sp.; Cap sp2 = Capitellidae sp. 2; Cap sp6 = Capitellidae sp. 6; Cap sp7 = Capitellidae sp. 7; Dasy lum = *Dasybranchus lumbricoides*; Dasy sp1 = *Dasybranchus* sp. 1; Med sp = *Mediomastus* sp.; Noto hemi = *Notomastus hemipodus*; Noto lat = *Notomastus latericeus*; Noto lob = *Notomastus lobatus*; Noto sp1 = *Notomastus* sp. 1; Noto sp2 =

*Notomastus* sp. 2; Noto sp3 = *Notomastus* sp. 3; Noto sp5 = *Notomastus* sp. 5; Noto sp7 = *Notomastus* sp. 7; Noto sp8 = *Notomastus* sp. 8; Scy sp1 = *Scyphoproctus* sp. 1; Scy sp2 = *Scyphoproctus* sp. 2; Scy sp6 = *Scyphoproctus* sp. 6; Scy sp8 = *Scyphoproctus* sp. 8.

## DISCUSSÃO

### *Estrutura do habitat*

A variação sazonal da salinidade e temperatura na região estudada pode estar relacionada ao fato de no período chuvoso haver um aumento da pluviosidade e a entrada de massas de águas na costa. Embora Guimarães (2010), ao analisar a comunidade macrobêntica na PCS, mencione a possibilidade de entrada de massas de águas mais frias no período seco, no presente estudo isso não foi evidenciado. Santos (2016) analisando as variações nos níveis de salinidade e temperatura de superfície e fundo das águas na PCS sugere a atuação de duas massas de água para a região: a massa de Água Costeira - AC (com temperatura acima dos 20°C e salinidade inferior a 36ppm) e a Água Tropical - AT (com temperatura acima dos 20°C e salinidade maior que 36ppm). As mesmas massas de água também atuaram durante os anos de coleta do presente estudo.

Outra massa d'água que pode exercer atuação nesta plataforma podendo provocar alterações nos níveis de salinidade e temperatura é a Água Central do Atlântico Sul - ACAS (com temperatura inferior a 18°C e salinidade menor que 36ppm). Porém, a atuação desta massa de água durante os anos de coleta deste estudo não foi observada, uma vez que a atuação da ACAS no estado de Sergipe possa ser pontual e localizada na entrada dos cânions submarinos São Francisco e Japarutuba, sendo necessárias amostragens em intervalo de tempo menor para comprovação da presença desta massa d'água na PCS. Esta massa de água (ACAS) encontra-se sob a corrente do Brasil e poderia entrar nos cânions São Francisco e Japarutuba como uma pequena ressurgência durante o período de verão, causando a diminuição da temperatura e salinidade neste período (PAES et al., 2007). Já as demais variáveis físico-químicas da água (transparência, pH e oxigênio) refletem as características naturais do ambiente de

plataforma continental e, segundo Nascimento (2017), evidenciam a estabilidade dessas variáveis na PCS.

A maior transparência encontrada para a isóbata de 30 metros pode estar associada ao distanciamento da costa, visto que as isóbatas mais próximas à região costeira apresentam águas com maiores concentrações de sedimentos em suspensão devido à grande influência dos estuários que carregam sedimentos para plataforma e reduzem a transparência (GUIMARÃES, 2010). O distanciamento da costa faz com que essa influência seja reduzida ou nula, possibilitando que o sedimento seja depositado no fundo tornando a coluna d'água mais transparente ou tenha sido carregado pelas correntes para outras regiões costeiras.

As variáveis granulométricas e sedimentológicas não apresentam variações temporais na Plataforma Continental de Sergipe. Os processos que contribuem para a sedimentação nessa região são de fontes terrígenas (material carregado pelos rios, principalmente pelo rio São Francisco) e carbonáticas (depósitos de algas calcárias na plataforma externa), sendo estas as responsáveis pelas variações encontradas espacialmente para o grau de selecionamento, tamanho do grão e teores de matéria orgânica, silte e carbonato de cálcio entre as isóbatas. O material oriundo das fontes terrígenas é carregado no sentido norte-sul da plataforma, tornando a região mais costeira predominantemente lamosa e com pouca transparência, enquanto o material carbonático ocorrente na isóbata mais profunda (30 m) da região promove um aumento no teor de lama carbonática (devido provavelmente a presença de algas calcárias) e de grãos de textura grossa (GUIMARÃES, 2010).

Lemos-Jr. (2011) ao analisar aspectos tafonômicos de foraminíferos na PCS aponta ainda que na região de 30 metros, diferentemente das outras isóbatas (10 e 20 m), as taxas de sedimentação são mais lentas e de maior movimentação. Santos (2016) menciona que boa parte das áreas de cascalho na Plataforma Continental de Sergipe é formada por sedimentos biogênicos e que apresentam grandes quantidades de MO na isóbata de 30 m. O ambiente encontrado na isóbata de 10 metros apresenta os grãos mais bem selecionados certamente em decorrência da maior hidrodinâmica deste local, visto que a influência fluvial é capaz de revolver o sedimento e selecionar os grãos que serão depositados.

Essas características presentes na Plataforma Continental de Sergipe não seguem o padrão observado para a costa brasileira, onde são encontradas quantidades expressivas de depósitos carbonáticos, os quais ocorrem do Piauí (desde o rio Parnaíba, na divisa entre o Maranhão e Piauí no Nordeste do Brasil) ao Rio de Janeiro, na região de Cabo Frio (COUTINHO, 2000). Contudo, a PCS apresenta uma quebra neste padrão de distribuição de grãos carbonáticos nas áreas mais rasas, uma vez que a zona costeira de Sergipe apresenta forte influência fluvial, acarretando no grande aporte de material terrígeno oriundos principalmente do rio São Francisco (MANSO et al., 1997; COUTINHO, 2000) e que são redistribuídos pela plataforma no sentido norte-sul por correntes que ocorrem na região (GUIMARÃES, 2010).

### ***Estrutura da comunidade***

A família Capitellidae, além de ser amplamente distribuída pela costa do Brasil (LANA et al., 2017), é umas das famílias dominantes da costa de Sergipe (GUIMARÃES, 2010) se distribuindo de forma bastante ampla por toda a região (NASCIMENTO, 2017). Neste estudo, esta fauna não variou sazonalmente quanto aos descritores ecológicos de abundância, riqueza, diversidade e equitatividade em virtude das poucas oscilações sazonais nas características ambientais, uma vez que a maioria das variáveis, principalmente as sedimentológicas, se mantiveram inalteradas temporalmente na Plataforma Continental de Sergipe. Trabalhos apontam que a fauna bentônica está intimamente relacionada aos sedimentos depositados no leito oceânico e, em diversos estudos (ver MUNIZ; PIRES, 2000; GUIMARÃES, 2010; DUTERTRE et al., 2013; NASCIMENTO, 2017; TEIVE, 2013; CRISTALES; PIRES-VANIN, 2014), o sedimento é apontado como o principal parâmetro que estrutura as comunidades macrozoobentônicas. As duas variáveis físico-químicas da água (temperatura e salinidade) que diferiram entre os períodos seco e chuvoso, entretanto, não foram suficientes para provocar mudanças nos descritores ecológicos analisados.

A variação batimétrica observada para todos os descritores da estrutura da comunidade esteve associada ao aumento da profundidade e ao tipo de fundo. Pires-Vanin (1993), ao analisar a estrutura da comunidade da plataforma de Ubatuba (SP), observou variação entre todas as faixas de profundidade, mostrando que o gradiente de profundidade proporcionado por este ambiente é capaz de promover habitats variados, ocasionando uma substituição das espécies ao longo destes gradientes. De forma

semelhante, Nascimento (2017) ao analisar a estrutura da comunidade macrozoobentônica no gradiente de profundidade na Plataforma Continental de Sergipe observou um aumento na abundância de diversos táxons, inclusive para os Polychaeta, em ambientes de maior profundidade.

No presente estudo, as três isóbatas amostradas apresentam características distintas em relação ao tipo de fundo. O habitat na profundidade de 30 metros, composto por lama, areia e cascalho, promoveu o aumento da abundância e riqueza, enquanto os habitats de 20 m, formados por lama e areia, e os de 30 metros apresentaram os maiores índices de diversidade e equitatividade em decorrência dos grãos serem pobremente selecionados, ocasionando uma maior variedade destes no ambiente. Já os locais encontrados na isóbata de 10 metros, predominantemente lamosos, estiveram associados aos menores valores nos descritores ecológicos em decorrência da menor complexidade estrutural do habitat.

Nascimento (2017) destaca também que os fundos de cascalho (encontrado somente na isóbata de 30 metros) favorecem o aumento da abundância dos poliquetas em relação aos táxons de outros filos, tais como Tanaidacea, Amphipoda e Isopoda. Esse aumento da abundância dos poliquetas pode ser associado a grande variedade de nicho disponibilizado nesse habitat, uma vez que a marga originada a partir do cascalho na isóbata de 30 m (GUIMARÃES, 2010), pode aumentar a capacidade de suporte deste habitat.

A variação na composição da fauna de Capitellidae temporalmente revela que mesmo a temperatura da água e a salinidade não sendo capazes de influenciar nos descritores ecológicos, estas variações (período chuvoso mais quente e salino e período seco mais frio e menos salino) foram capazes de alterar a composição das espécies entre os períodos sazonais. Estas alterações de temperatura e salinidade estão relacionadas às massas de água ACAS, AT e AC que adentram na Plataforma Continental de Sergipe alterando estas características das águas, fenômenos também observados nas correlações com a macrofauna da PCS realizados por Guimarães (2010) e Santos (2016).

A variação da composição faunística entre a isóbata de 10 m e a de 30 m pode estar associado a maior distância entre ambas, uma vez que a isóbata de 20 m apresentou composição similar as isóbatas de 10 e 30 m, fato que pode estar associado à dispersão das espécies, uma vez que esse processo pode ser facilitado entre áreas

próximas. A isóbata de 30 metros apresenta uma maior complexidade estrutural do habitat, caracterizada por grandes depósitos de cascalho, marga, argila e matéria orgânica e, com isso, este ambiente torna-se propício a abrigar uma variedade maior de espécies. O ambiente de cascalho proporciona maiores quantidades de nichos associados com a grande quantidade de recursos alimentícios disponíveis para a fauna, caracterizados pela matéria orgânica, e isto poder beneficiar a ocorrência das espécies de Capitellidae, uma vez que de acordo com Fauchald e Jumars (1979) e Jumars et al. (2015) as espécies desta família apresentam hábito alimentar detritívoro não seletivo.

As manchas de sedimento apresentaram composição de espécies similares, uma vez que ao desconsiderar o nicho proporcionado pelas isóbatas, as manchas de sedimento tornam-se mais homogêneas evidenciando que os habitats mais heterogêneos conseguem abrigar uma fauna diversificada e específica. Este tipo de relação também pode ser observado em outros trabalhos (ver KARAKASSIS; ELEFThERIOU, 1997; HEYLAND et al., 2005; GRAY; ELLIOT, 2010; DUTERTRE et al., 2013; CEDRÚN et al., 2013; NASCIMENTO, 2017), onde observa-se que o fundo cascalhoso é um dos principais componentes abióticos que mais influencia a estrutura da comunidade de poliquetas. Entretanto, ressalta-se que em todos os estudos não somente os ambientes de cascalho, mas o conjunto de interações entre as variáveis ambientais é que formaram as condições ideais requeridas pelas espécies.

Embora as variações encontradas na composição das espécies tenham sido significativas em decorrência da substituição das mesmas, a maioria das espécies esteve amplamente distribuída pelos habitats disponíveis na plataforma. Isso se deve a dois processos atuantes na estrutura da comunidade que podem ter influenciado na diversidade beta: o efeito de massa e a seleção de espécies. Esta ampla distribuição pode sugerir que as espécies apresentam elevada dispersão (efeito de massa) e podem romper algumas barreiras proporcionadas pelos filtros ambientais em decorrência da heterogeneidade ambiental da PCS, fazendo com que a coocorrência das espécies seja elevada, embora ocorram espécies restritas em decorrência do habitat (seleção de espécies) (LEIBOLD et al., 2004). Esta ampla distribuição das espécies de Capitellidae pode ser favorecida durante o período seco onde ocorre a entrada da ACAS no sentido leste/oeste e pela corrente do Brasil no sentido norte/sul da PCS, pois estas podem facilmente dispersar as larvas trocóforas e planctônicas dos representantes de Capitellidae.

Este tipo de relação foi observado no estudo desenvolvido por Corte et al. (2018), onde os autores ao analisarem a comunidade macrobentônica na Baía de Araçá (SP) durante quatro eventos sazonais verificaram que dois deles, considerados extremos devido a ação de tempestades, promoveram aumento na hidrodinâmica regional e favoreceram a dispersão dos organismos ao longo da baía. As espécies de Capitellidae (por exemplo *Capitella nonatoi*, *Heteromastus filiformis*, *Mediomastus californiensis*, *Rashgua hemipodus* e *R. lobatus*) apresentam larvas planctônicas e adultos móveis estando mais sujeitas aos efeitos de correntes e a serem dispersadas facilmente (CORTE et al., 2018).

Contudo, as espécies do *pool* regional para conseguirem habitar todos os locais de uma determinada localidade, sofrem pressões seletivas que vão além dos filtros abióticos. Essa alta coocorrência das espécies e as poucas restrições de algumas à nichos específicos podem estar associados a fatores relacionados a montagem de comunidades, os quais podem ser estabilizadores ou equalizadores. No caso deste estudo, os mecanismos estabilizadores parecem ser o principal elemento estruturador da comunidade, uma vez que este mecanismo atua na diferenciação de nicho destas espécies, impedindo que espécies dominantes e com maior *fitness* excluam espécies menos competitivas (CHESSON, 2000). O padrão comum para espécies filogeneticamente próximas, como o caso de Capitellidae, é que haja exclusão competitiva uma vez que as mesmas apresentariam conservadorismo de nicho, apresentando assim os mesmos requerimentos ambientais (ver WEBB et al., 2002).

Entretanto, para melhor elucidar essas questões seriam necessárias informações mais detalhadas dos traços e/ou guildas funcionais sobre as espécies deste clado, uma vez que até então sabe-se que Capitellidae é composto por espécies consumidoras de material orgânico particulado (FAUCHALD; JUMARS, 1979; JUMARS et al., 2015). Mesmo a comunidade de Capitellidae tendo se mostrado estável ao longo do tempo de estudo em decorrência da estabilidade do ambiente da Plataforma Continental em Sergipe, principalmente temporalmente, vale ressaltar que estes ambientes não estão isentos a futuros impactos e alterações ambientais que possam ocasionar flutuações na estrutura da comunidade. Belya e Lancaster (1999) afirmam que alterações temporais ocasionadas através de fontes externas podem provocar mudanças na comunidade devido a estas alterações na estrutura do habitat. Em decorrência disto, ressalta-se a importância de estudos que visem o monitoramento continuado destes ambientes.

Os resultados obtidos neste estudo permitiram inferir que a PCS é um ambiente de águas mais quentes e salinizadas durante o período chuvoso e de águas mais transparentes em regiões mais distantes da costa. Os sedimentos que compõe esta plataforma são heterogêneos, oscilando entre as frações mais finas até aquelas de maior textura, que variaram entre muito bem à pobremente selecionados, sem alterações temporais mas com flutuações espaciais, onde a isóbata de 10 metros é uma região de grãos bem selecionados e de maiores texturas, e uma maior quantidade de MO,  $\text{CaCO}_3$  e cascalho na região de 30 metros. Os descritores ecológicos não apresentaram variação sazonal, contudo espacialmente aumentaram ao longo do gradiente de profundidade em reflexo aos tipos de fundo proporcionado pelas isóbatas. A composição das espécies apresentou variações entre os períodos sazonais e entre as isóbatas. A diversidade beta temporal e batimétrica foi elevada e, em todos os casos, o mecanismo ecológico estruturador foi a substituição de espécies. A profundidade e as variáveis sedimentológicas foram as principais estruturadoras da comunidade, onde a profundidade, o grau de selecionamento dos grãos, o tamanho dos grãos e os teores de  $\text{CaCO}_3$  e cascalho apresentaram relação significativa no aumento dos descritores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, M. J.; CRIST, T. O. CHASE, J. M. VELLEND, M.; INOUE, B. D.; FREESTONE, A. L.; SANDERS, N. J.; CORNELL, H. V.; COMITA, L. S.; DAVIES, K. F.; HARRISON, S. P.; KRAFT, N. J. B.; STEGEN, J. C.; SWENSON, N. G. Navigating the multiple meanings of  $\beta$  Diversity: a roadmap for the practicing ecologist. **Ecology letters**. 14(1): 19 – 28, 2011.
- BANDELJ, V.; SOLIDORO, C.; CURIEL, D.; COSSARINI, G.; CANU, D. M.; RISMUNDO, A. Fuzziness and Heterogeneity of Benthic Metacommunities in a Complex Transitional System. **Plos One**. 12(7): 1 – 16, 2012.
- BASELGA, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global ecology and biogeography**. 19: 134 – 143, 2010.
- BASELGA, A.; ORME, C. D. L. Betapart: an package for the study of beta Diversity. **Methods in ecology and evolution**. 3: 808 – 812, 2012.
- BELYA, L. R.; LANCASTER, J. Assembly rules within a contingente ecology. **Oikos**. 86: 402 – 416, 1999.
- CEDRÚN, P. M.; MAROTO, G. F.; FLOR, G.; FLOR-BLANCO, G. Granulometría y composición mineralógica de los sedimentos arenosos de los sistemas de playa/dunas de la costa de Cantabria (NO de España). **Geo-Temas**. 14: 1576 – 1572, 2013.



- CHESSON, P. Mechanisms of maintenance of species diversity. **Annual review of ecology and systematics**. 31: 343 – 366, 2000.
- COLMAN, J. The nature of the intertidal zonation of plants and animals. **Journal marine biology association**. 18(2): 435 – 476, 1933.
- CORTE, G. N.; GONÇALVES-SOUZA, T.; CHECON, H. H.; SIEGLE, E.; COLEMAN, R. A.; AMARAL, A. C. Z. When time affects space: Dispersal ability and extreme weather events determine metacommunity organization in marine sediments. **Marine environmental research**. 136: 139 – 152, 2018.
- COUTINHO, P. N. **Levantamento do estado da arte da pesquisa dos recursos vivos marinhos do brasil**. Programa Revizee (Oceanografia geológica). 2000. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/\\_arquivos/levarte.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/revizee/_arquivos/levarte.pdf)>, Acesso em Julho de 2017.
- CRISTALES, P. A.; PIRES-VANIN, A. M. S. Structuring factors of the cumacean communities of the continental shelf of southeastern Brazil. **Brazilian journal of oceanography**. 62(2): 103 – 116, 2014.
- DEAN, H. K. Capitellidae (Annelida: Polychaeta) from the Pacific Coast of Costa Rica. **Revista de biología tropical**. 2: 69 – 84, 2001.
- DUTERTRE, M.; HAMON, D.; CHEVALIER, C.; EHRHOLD, A. The use of the relationship between environmental factors and benthic macrofaunal distribution in the establishment of a baseline for coastal management. **ICES Journal of marine of science**. 70(2): 294 – 308, 2013.
- FAUCHALD, K.; JUMARS, P. A. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. **Oceanography and marine biology – An annual review**. 17:193 – 284, 1979.
- FONSECA, G.; NETTO, S. A. Shallow sublittoral benthic communities of the Laguna Estuarine System, South Brazil. **Brazilian journal of oceanography**. 54(1): 41 – 54, 2006.
- GRAY, J. S.; ELLIOT, M. Ecology of marine sediments: From science Management, 2nd edn. **Marine ecology**. 31: 520 – 521, 2010.
- GUIMARÃES, C. R. P. **Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna bêmica na plataforma continental de Sergipe**. Tese de doutorado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2010.
- HEINO, J. Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. **Hydrobiologia**. 418: 229 – 242, 2000.
- HEYLAND, J.; BALTHIS, L.; KARAKASSIS, I.; MAGNI, P.; PETROV, A.; SHINE, J.; VESTERGAARD, O.; WARWICK, R. Organic carbon content os sediments as an indicator os stress in the marine benthos. **Marine ecology progress series**. 295: 91 – 103, 2005.

- JUMARS, P. A.; DORGAN, M. D.; LINDSAY, S. M. Diet of worms emended: an update of Polychaete feeding guilds. **Annual review of marine science**. 7:1 – 340, 2015.
- KARAKASSIS, I.; ELEFThERIOU, A. The continental shelf of Crete: structure of microbenthic communities. **Marine ecology progress series**. 160: 185 – 196, 1997.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **Os bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 – 1996)**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para os recursos do Mar/Fundação de estudos do Mar, Rio de Janeiro, 432 p., 1996.
- LANA, P. C.; PAGLIOSA, P.; PAIVA, P. C.; CARRERETTE, O.; PARESQUE, K.; NOGUEIRA, J. M. M.; AMARAL, A. C. Z.; STEINER, T. M.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; GARRAFFONI, A. R. S.; DI DOMENICO, M.; BARROSO, R.; RIZZO, A. E.; FUKUDA, M. V. Polychaetes in the Brazil: people and places, past, presente and future. **Boletim del Instituto oceanografico de Venezuela**. 1: 1 – 27, 2017.
- LEIBOLD, M. A.; HOLYOAK, M.; MOUQUET, N.; AMARASEKE, P.; CHASE, J. M.; HOOPES, M. F.; HOLT, R. D.; SHURIN, J. B.; LAW, R.; TILMAN, D.; LOREAU, M.; GONZALEZ, A. The metacommunity concept: a framework for multi-scale community ecology. **Ecology letters**. 7: 601 – 613, 2004.
- LEIBOLD, M. A.; NORBERG, J. Biodiversity in metacommunities: Plankton as complex adaptative systems? **Limnology and oceanography**. 49(4): 1278 – 1289, 2004.
- LEMOS-JR, I. C. **Distribuição e aspectos tafonômicos de foraminíferos recentes na plataforma continental de Sergipe, Brasil**. Dissertação de mestrado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2011.
- MAGALHÃES, W. F.; BARROS, F. Structural and functional approaches to describe Polychaete assemblages: Ecological implications for estuarine ecosystems. **Marine and freshwater research**. 62: 918-926, 2011.
- MANSO, V. A. V.; CORREA, I. C. S.; BARROS, C. E.; BAITELLI, R. Sedimentologia da plataforma continental entre Aracaju (SE) e Maceió (AL). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 69 (4): 505 – 520, 1997.
- MANSO, V. A. V.; VALENÇA, L. M. M.; COUTINHO, P. N.; GUERRA, N. C. Sedimentologia da Plataforma Continental. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, F. M. (Org.). **Oceanografia um cenário tropical**. 1: 59 – 86, 2004.
- MUEHE, D.; GARCEZ, D. S. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Revista de geografia da Universidade Federal do Ceará**. 8(4): 69 – 88, 2005.
- MUNIZ, P.; PIRES, A. M. S. Polychaete associations in a subtropical environment (São Sebastião Channel, Brazil): a structural analysis. **Marine ecology**. 21(2): 145 – 160, 2000.

- NASCIMENTO, A. A. **Estrutura da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil**. Tese de doutorado (Geologia marinha costeira e sedimentar). Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, 2017.
- PAES, E. T.; ALCÂNTARA, A. V.; GUIMARAES, C. R. P.; ARAÚJO, H. M. P.; ALVES, J. P. H. Caracterização ecológica e oceanográfica da Plataforma continental do estado de Sergipe: um ambiente costeiro equatorial sob influência de águas sub-antárticas. **Anais do XII Congresso Latino Americano de Ciências do Mar**. Florianópolis, 2007.
- PECH, D.; ARDISSON, P. L.; HERNANDÉZ-GUEVARA, N. A. Benthic community response to habitat variation: a case of study from a natural protected area, the Celestum coastal lagoon. **Continental shelf research**. 27: 2523 – 2533, 2007.
- PIELOU, E. C. **An introduction to Mathematical Ecology**. New York: Wilwy-Intercience, 286p., 1969.
- PIELOU, E. C. **Ecological Diversity**. New York: John Willey & Sons, Inc., 174p., 1975.
- PIRES, A. M. S. Structure and dynamics of benthic megafauna on the continental Shelf offshore of Ubatuba, Southeastern Brazil. **Marine Ecology Progress Series**. 86:63 – 76, 1992
- PIRES-VANNIN, A. M. S. A macrofauna bêmica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Publicação especial Instituto oceanográfico, São Paulo**. (10): 137 – 158, 1993.
- R CORE TEAM. **A language and environmental for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>., 2017.
- SANTOS, M. A., SANTOS, C. S. G., OLIVEIRA, C. M. M. Polychaeta in the estuary of Piauí River Sergipe, Brasil. **Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle**. 162: 141 – 547, 1994.
- SANTOS, R. C. **Distribuição espaço-temporal de camarões peneídeos (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata) na plataforma continental de Sergipe**. Dissertação de Mestrado (Ecologia e Conservação). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Sergipe, 2016.
- SRH/SEPLANTEC. **Dados meteorológicos do estado de Sergipe**, 2006.
- TEIVE, L. F. **A influência de fatores locais e regionais na dinâmica de estruturação de metacomunidades bêmicas de sistemas costeiros do sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado (Ecologia). Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.
- TESKE, P. R.; WOOLDRIDGE, T. H. What limits the distribution of subtidal macrobenthos in permanently open and temporarily open/closed South African estuaries? Salinity vs. Sediment particle size. **Estuarine, coastal and shelf science**. 57(1-2): 225 – 238, 2003.

WEBB, C. O.; ACKERLY, D. D. MCPEEK, M. A.; DONOGHUE, M. J. Phylogenies and community ecology. **Annual review of ecology and systematics**. 33: 475 – 505, 2002.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo mostraram que a família Capitellidae é muito representativa em abundância e riqueza na Plataforma Continental de Sergipe e, a partir do inventário realizado, foi possível registrar novas espécies para ciência, novos registros de ocorrência para o Brasil e para Sergipe. Quatro táxons são dominantes nesta plataforma: *Notomastus hemipodus*, *Notomastus latericeus*, *Notomastus lobatus* e *Mediomastus* sp1. As manchas de sedimento agruparam grandes quantidades de espécies, permitindo a coexistência, mas somente duas espécies ocorreram nos três tipos de sedimento de fundo (lama, areia e cascalho). Em todas as manchas de sedimento, *N. hemipodus* foi o táxon mais abundante e juntamente com *N. latericeus* foram os que apresentaram a distribuição mais ampla. As manchas de cascalho apresentaram as maiores riqueza e abundância. A distribuição da abundância das quatro espécies dominantes revelou flutuações de abundância para três delas ao longo da plataforma.

Os descritores ecológicos não apresentaram variação sazonal mas aumentaram ao longo do gradiente de profundidade em decorrência da maior complexidade estrutural do habitat em ambientes mais profundos na PCS. A composição das espécies apresentou variações entre os períodos sazonais e entre as isóbatas, porém entre as manchas de sedimento não foram observadas flutuações significativas. A diversidade beta temporal e batimétrica foi elevada e, em todos os casos, o mecanismo ecológico estruturador foi a substituição de espécies. Seis variáveis foram significativas para estrutura da comunidade de Capitellidae: o aumento da profundidade apresentou relação positiva para todos os descritores; o aumento no grau de seccionamento dos grãos aumentou a diversidade e equitatividade enquanto que o tamanho dos grãos e o teor de  $\text{CaCO}_3$  promoveram aumento de abundância e o cascalho aumento de riqueza.